مشكلات فلسفة العلم

المنطق متعدد القيم

بين درجات الصدق وحدود المعرفة

دكتور
صلاح عثمان

اسم الكتاب	المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق و حدود المعرفة
المؤلف	دكتور / صلاح عثمان
رقم الإيداع	١٣٣١٠/ ٢٠٠٢
الترقيم الدولى	ISBN 977 - 03 - 1052 – 2
الطبعة	الأولى
سنة النشر	٢٠٠٢
الناشر	منشأة المعارف ، جلال حزى و شركاه

٤٤ شارع سعد زغلول –محطة الرمل
ت / ف: ٤٨٧٣٣٠٣ – ٤٨٥٣٠٥٥ الإسكندرية
٣٢ شارع دكتور مصطفى مشرفة –سوتير
ت : ٤٨٤٣٦٦٢ – ٤٨٥٤٣٣٨ الإسكندرية
الإدارة ٢٤ شارع إبراهيم سيد أحمد –محرم بك
ت / ف : ٣٩٢٢١٦٤ الإسكندرية
E-mail: monchaa@maktoob.com

التجهيزات الفنية:

تصميمات فنية وكمبيوتر: *S. S. Center*
جمع وتصميم الغلاف : ملتقى الفكر
طباعة: شركة الجلال للطباعة

المنطق متعدد القيم

بين درجات الصدق وحدود المعرفة

مشكلات فلسفة العلم (٤)

المنطق متعدد القيم

بين درجات الصدق وحدود المعرفة

دكتور / صلاح عثمان

كلية الآداب – جامعة المنوفية

الناشر

منشأة المعارف بالإسكندرية

جلال حزى و شركاه

٢٠٠٢

بسم الله الرَّحمن الرَّحِيم

﴿ وَلِيَعْلَمَ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِن رَّبِّكَ فَيُؤْمِنُوا بِهِ فَتُخْبِتَ لَهُ قُلُوبُهُمْ وَإِنَّ اللَّهَ لَهَادِ الَّذِينَ آمَنُوا إِلَىٰ صِرَاطٍ مُّسْتَقِيمٍ ﴾

﴿ صَدَقَ اللهُ العَظِيمْ ﴾

(سُورَة الحَج - آية ٥٤)

إهــداء

إ لى زوجتى

التى اختصرت بعطائها معنى الحياة

فى دالة منطقية واحدة،

تصل الحب بالإيثار،

ولا تحتمل إلا الصدق التام.

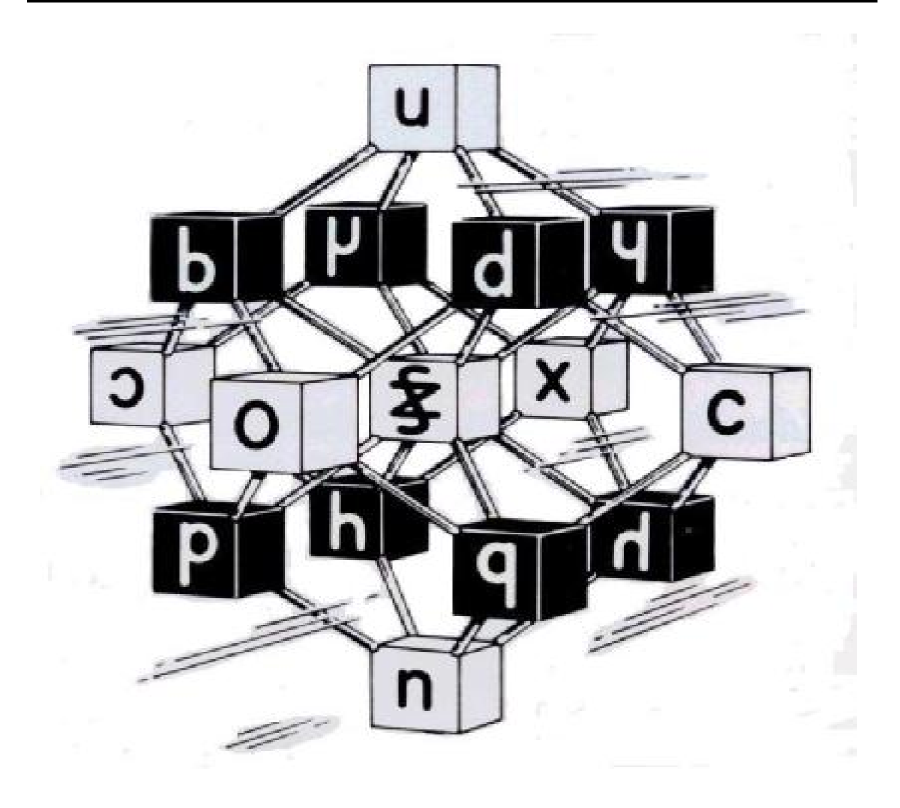
صلاح عثمان


المحتوى

الموضوع	الصفحة
مقدمة	١٧
الفصل الأول **المنطق متعدد القيم : مفاهيم أساسية**	٢٩
أولاً: دالـــة الصـــدق ومفهـــوم صـــحة الاســـتدلال (مدخل كلاسيكى)	٣١
ثانيًا: تعميم دالة الصدق	٣٧
ثالثًا: تعميم مفهوم صحة الاستدلال	٤٠
الفصل الثانى **المنطق ثلاثي القيم : بدايات ونماذج**	٤٥
أولاً: البدايات : بيرس ولوكاسيفيتش	٤٧
ثانيًا: نسق سورن هالدن	٥١
ثالثًا: نسق ستيفان كورنر	٦١
رابعًا: الغموض من الطراز الثانى	٧١
الفصل الثالث **المنطق متصل (لامتناهى) القيم**	٧٣
أولاً: فكرة الاتصال ودرجات الصدق العددية	٧٥
ثانيًا: دوال الصدق فى النسق لامتناهى القيم	٧٧

أ – دالة الوصل ————————	٧٧
ب – دالة الفصل ————————	٨٣
ج – دوال التكافؤ واللزوم والنفى ————	٨٧
ثالثًا: حدود الصدق لمبدأى عدم التناقض والثالث المرفوع ————————	٩٢
رابعًا: إجراءات أخرى للمنطق متصل القيم ————	٩٤
الفصل الرابع **المجموعات الغائمة (المرنة) والمنطق الغائم**	٩٧
أولاً: ما المجموعة الغائمة؟ ————————	٩٩
ثانيًا: المجموعات الغائمة ودوال الصدق ————	١٠٢
أ – التقاطع (الوصل الغائم) ————————	١٠٣
ب – الاتحاد (الفصل الغائم) ————————	١٠٥
ج – الإكمال (النفى الغائم) ————————	١٠٦
د – احتواء المجموعات الفرعية (اللزوم الغائم) ——	١٠٨
هـ – تساوى المجموعات (التكافؤ الغائم) ————	١١٠
ثالثًا: المفارقات المنطقية ودرجات الصدق ————	١١١
رابعًا: المقارنات والسيمانطيقا الغائمة ————	١١٧
الفصل الخامس **درجات الصدق والغموض من الطراز الأعلى**	١٢١
تمهيد ————————	١٢٣

أولاً: السيمانطيقا الغائمة والغموض	١٢٤
ثانيًا: درجات الصدق الغامضة	١٢٧
ثالثًا: درجات الصدق بين رحى قبول المنطق الكلاسيكي ورفضه	١٣٠
رابعًا: درجات الصدق غير العددية	١٣٣
خامسًا: هل نجح المنطق متعدد القيم في تعميم دالة الصدق؟	١٤٣
خاتمة	١٥١
ثبت مصطلحات	١٥٧
المراجع	١٧٣
المؤلف في سطور	١٧٩



مقدمة:

١– المنطق في أبسط تعريف له هو علم قوانين الفكر. وعلى الرغم من عمومية هذا التعريف، و افتقاره لدقة تحديد نوعية «الفكر» المقصودة *، إلا أنه يذكرنا بقوانين – أو مبادئ – الفكر الأساسية، تلك التي أقام «أرسطو» منطقه الصوري مستندًا إليها، واستعان بها في تعريفه للصدق Truth والكذب falsehood، وهي على الترتيب[1]:

---

* يعنى المنطق بدراسة نمط بعينه من التفكير، هو «الاستدلال» Inference. والاستدلال عملية نحصل بواسطتها، انطلاقًا من قضية أو مجموعة قضايا صادقة تدعى بالمقدمات، وبالاعتماد على قواعد معينة في الاستنتاج، على قضية أخرى تُسمى النتيجة. وإذا كنا نسلم بأن كل استدلال تفكير، إلا أن كل تفكير ليس بالضرورة استدلالاً، فقد يفكر المرء في شئٍ ما، أو يتذكره، أو يتخيله، أو يندم عليه، دون أن ينطوي ذلك علي أي استدلال يقوم به، الأمر الذي يفسح مجالاً لعلوم أخرى تدرس التفكير وتعالج قوانينه – بين أشياء أخرى – كعلم النفس وبيولوجيا الأعصاب، وغيرها، وإن كان لكل علم من هذه العلوم مجاله الخاص وأهدافه المميزة .

See: Copi, Irving M., *Introduction to logic*, Macmillan Publishing Co., Inc., N. Y. & Macmillan Publishers, London, 1982 (Sixth ed.) , pp. 4 - 5.

(١) محمد محمد قاسم: ***نظريات المنطق الرمزي، بحث في الحساب التحليلي والمصطلح*** (دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩١) ص ص ١٠٦ – ١٠٧.

– مبدأ الهوية Identity ويقرر أنه إذا كانت هناك قضية ما صادقة، فهي إذن صادقة، وبصيغة رمزية حديثة:

(ق ⊂ ق) أو (ق ≡ ق)

– مبدأ عدم التناقض Non - contradiction ويقرر أنه لا يمكن وجود قضية صادقة وكاذبة في آنٍ معًا، أي:

~ (ق & ~ ق)

– مبدأ الثالث المرفوع Excluded middle ويقرر أن أية قضية إما أن تكون صادقة أو كاذبة ولا ثالث بينهما، أي:

(ق ∨ ~ ق)

وبغض النظر عما تعرضت له هذه المبادئ من انتقادات – مبعثها في الغالب سوء الفهم و قصور الصياغة اللغوية للقضية موضع الحكم – إلا أنها ظلت حية في ذاكرة المنطق بصفة عامة، بل لقد كانت – ولا زالت – بمثابة المركز الذي تدور في فلكه نظريات المنطق الرمزي الكلاسيكي ثنائي القيم Tow-valued logic ليلتقي القديم والحديث عبر خطوط فكرية ثابتة ومشتركة، لا تحول دونها محاولات سد الثغرات واستكمال صورية المنطق القديم رمزيًا ونسقيًا.

ولعل أبرز هذه المبادئ و أكثرها إثارة للجدل في تاريخ المنطق – لاسيما منذ الربع الأول من القرن العشرين – هو مبدأ الثالث المرفوع. فمن خلال تطبيقاته المختلفة برزت الحاجة بقوة إلى تجاوزه و تطوير المنطق الرمزي الكلاسيكي إلى ما يعرف منذ ذلك الحين بالمنطق متعدد القيم Many-valued logic؛ أعني ذلك الذي لا يقتصر فيه الحكم المنطقي على استخدام قيمتي الصدق المعروفتين (ص، ك) لتصبح القضية فقط صادقة أو كاذبة، وإنما تتعدد قيم الصدق بينهما بما يسمح باستخدام قيمة الصدق الثالثة، أو الرابعة، ...، وصولاً إلى النسق المنطقي ذي العدد اللامتناهي من القيم.

[١ – ١] – و بنظرة سريعة إلى تطبيقات المبدأ تلك، يمكننا الوقوف على ثلاثة أسباب أساسية مترابطة دفعت المناطقة إلى محاولة تجاوزه ونبذ ثنائية "الصدق– الكذب" الكلاسيكية استجابة لمتغيرات العصر وطبيعة العلم النامية المتطورة؛ فمن جهة أولى تفصح الطبيعة دومًا عن تغييرات متصلة في حوادثها، تحول دون ثبات قيمة الصدق المقررة لهذه القضية أو تلك، فالتغيير يعني إمكانية التحول من الصدق إلى الكذب أو العكس، ويعني أيضًا أن هناك مراحل انتقالية تزداد فيها – أو تنقص – درجة صدق القضية من لحظة إلى أخرى. فعلى سبيل المثال، يمر الإنسان بمراحل تدريجية متصلة من الطفولة إلى النضج، مرورًا بمرحلة المراهقة، وهي مراحل تفتقر إدراكيًا إلى التحديد الزمني الدقيق لها، فنحن لا نعرف مثلاً متى أصبح (س) من الناس مراهقًا، أو متى أصبح ناضجًا،

الأمر الذي يعكس عدم فعالية مبدأ الثالث المرفوع في التعامل مع القضايا المناظرة لهذه الوقائع. حقاً أن هناك لحظة بعينها ينتقل بها (س) من مرحلة الطفولة إلى مرحلة المراهقة، أو من هذه الأخيرة إلى مرحلة النضج، وهي لحظة تتأكد بها صحة المبدأ وفعاليته، إلا أن غموض الحدود الحملية المستخدمة مثل «مراهق» و«ناضج»، الناجم أصلاً عن غموض اللحظة الانتقالية من مرحلة إلى أخرى، يقف كحجر عثرة في سبيل ذلك[2]*. من هنا اتجه بعض المناطقة وفلاسفة اللغة الكلاسيكيون، أمثال «فريجه» و«رسل» و«فتجنشتين» المبكر، إلى تأكيد أهمية وجود لغة مثالية أو صناعية أو كاملة منطقيًا Logically perfect language، تتجاوز عيوب ونقائص اللغة العادية التي نفكر ونتعامل معها، بحيث يكون لكل

---

(2) Alston, W. P., *Philosophy of Language*, Prentice - Hall, INC, Englewood Cliffs, N. J., 1964, pp. 95 - 96

* هذه المراحل الانتقالية تلقى أيضًا بظلال من الشك على مبدأي الهوية وعدم التناقض، ذلك أن الشيء الواحد هو اليوم غيره في الأمس أو في المستقبل، أي أنه في تغير مستمر، وبالتالي فليس ثمة هوية مطلقة في الواقع. وعلي الأساس ذاته يمكننا القول أننا لا نقع في التناقض حين نصدر أحكامًا متناقضة عن شيء واحد مأخوذًا في أوقات مختلفة أو من نواحٍ مختلفة، اللهم إلا إذا انطوت منطوقاتنا على تحديد دقيق للبعد الزماني – المكاني للشيء، وهو أمر يصعب تحقيقه إزاء كثير من الحالات الغامضة معرفيًا.

أنظر ألكسندرا غيتمانوفا: ***علم المنطق*** (لم يرد اسم المترجم، دار التقدم، موسكو، ١٩٨٩) ص ص ١٤٨ وما بعدها.

تعبير فيها ولكل كلمة معنى دقيق ومحدد تمامًا*. بهذه اللغة فقط تتأكد صحة استدلالاتنا وفقاً لمبدأ الثالث المرفوع، وتصبح كل صيغة جيدة التكوين Well-formed formula إما صادقة أو كاذبة. لكن تبين لهؤلاء في النهاية أن مشروع إقامة اللغة المثالية أمرٌ مستحيل تماماً، لأن غموض اللغة هو انعكاس طبيعي لغموض الرؤية المعرفية ذاتها. ربما أمكننا بمزيد من التطوير لأدوات البحث و القياس أن نجعل لغتنا الطبيعية أقل غموضًا، لكن ليس بوسعنا الوصول إلى الدقة الكاملة المنشودة كلاسيكيًا(٣).

[١ – ٢] – من جهة ثانية تمثل المفارقات المنطقية Logical paradoxes تحديًا قويًا – لا يمكن تجاهله – لثنائية «الصدق – الكذب» الكلاسيكية، وثغرة في البناء المنطقي لم يستطع المناطقة المعاصرون التخلص منها إلا بتجاوز مبدأ الثالث المرفوع.

والمفارقة ببساطة هي قضية تحتمل الصدق والكذب في آنٍ واحد، أو بعبارة أخرى هي حجة استنباطية محكمة تبرهن على الحكم و نفيه في آنٍ واحد. و قد تعددت المفارقات منذ الفكر اليوناني القديم وحتى أوائل القرن العشرين تقريبًا. فمنها مثلاً مفارقات «زينون الإيلي» التي أثبت بها استحالة الكثرة و الحركة دفاعًا عن

---

* لمزيد من التفاصيل حول محاولات إقامة اللغة المثالية وأسباب التراجع عنها، أنظر: محمود فهمي زيدان: ***في فلسفة اللغة*** (دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٥) ص ص٢٩ – ٤٢.

(3) Williamson, Timothy, *Vagueness*, Ruotledge, London & N.Y., 1994, p. 1, p. 96.

أستاذه «بارميندس» فيلسوف الثبات المطلق[٤]، ومنها أيضًا مفارقات «الكذاب» Liar و«الكومة» Heap و«الأصلع» Bald، فضلاً عن مفارقات نظرية المجموعات Set theory وأهمها مفارقة «مجموعة كل المجموعات» التى كشف عنها «رسل» عام ١٩٠١ [٥].

خذ أولاً مفارقتى «الكومة» و«الأصلع». تقول الأولى أن الاختلاف بين الكومة وغير الكومة ليس في حبة واحدة؛ فلو افترضنا مثلاً أننا بازاء كومة من الرمل، وسحبنا منها تدريجيًا حبة فحبة، فسوف تظل الكومة كومة في كل مرة. وهكذا فإذا كانت ١٠٠ حبة رمل كومة، فإن ٩٩ حبة هي أيضًا كومة، ....، و١٠ حبات كومة، وحبتان كومة، وحبة واحدة كومة.

ومن الواضح أن لُب المفارقة يكمن في أن التغييرات الكمية التدريجية (التنقيص بمقدار حبة رمل واحدة) لا تؤدى إلى تغييرات كيفية، و من ثم فإن القضايا القائلة بأن « ن من حبات الرمل تصنع

---

(4) See Vlastos, Gregory, *Zeno of Elia*, In *Encyclopedia of Philosophy*, ed. by Edwards, P., Macmillan Publishing Co., INC & The Free Press, N. Y., 1967, Reprinted, 1972, Vol (8), pp. 369 - 379.

وأنظر أيضًا كتابنا: ***الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة*** (منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨) ص ص ٣٥ – ٤٥، ص ص ١٣٠ – ١٣٣.

(5) See for more detail:
- Cargile, J., *Paradoxes: A Study in Form and Predication*, Cambridge University Press, Cambridge 1979.
- Schofield, M. & Nussbaum, M. C. (eds.) *Language and Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.

كومة» و« ن + ١ من حبات الرمل تصنع كومة» و« ن – ١ من حبات الرمل تصنع كومة» متكافئة، بمعنى أن لها جميعًا قيمة صدق واحدة (حيث ن أي عدد طبيعي متناهي). كذلك الحال بالنسبة لمفارقة الأصلع، حيث أن الاختلاف بين الأصلع وغير الأصلع ليس في شعرة واحدة[٦]. و شبيهة بذلك مفارقة الكذاب، فإذا كان (س) من الناس يقول عن نفسه أنه كذاب، فهل نحكم على قوله هذا بالصدق أم بالكذب؟. إذا افترضنا أنه صادق خلصنا إلى أنه كاذب، لأنه يعترف على نفسه بالكذب، و إذا افترضنا أنه كاذب خلصنا إلى أنه صادق، لأنه يُقر بالكذب[٧]. أما مفارقة «مجموعة كل المجموعات» فمؤداها أننا إذا جمعنا مثلاً كل أقلام الرصاص في مجموعة، ولتكن على سبيل المثال صندوقًا، فإن هذه المجموعة لا تشتمل على نفسها، لأن الصندوق ليس قلمًا. فإذا عمدنا الآن إلى تكوين مجموعة من كل المجموعات التي لا تشتمل على نفسها، برز أمامنا السؤال التالي: هل هذه المجموعة تشتمل على نفسها أم لا؟. إن كانت كذلك فهي إذن واحدة من تلك المجموعات التي لا تشتمل على نفسها، و إن لم تكن كذلك فهي أيضاً واحدة من تلك المجموعات التي لا تشتمل على

---

(٦) غيتمانوفا: ***علم المنطق***، ص ص ٢٩٧ – ٢٩٨.

(٧) محمود فهمي زيدان: ***نظرية المعرفة عند مفكري الإسلام و فلاسفة الغرب المعاصرين*** (دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٩) ص ١٤٥.

نفسها. أي أن الحكم صادق و كاذب في آنٍ واحد، و هذا تناقض[٨].
لا مخرج لنا إذن من هذه المفارقات إلا بأن نسمح لأية قضية من هذا القبيل بقيمة صدق متوسطة، بحيث يكون هناك تكافؤ بين الحكم ونفيه في الوقت ذاته[٩].

[١ – ٣] – من جهة ثالثة جاء اكتشاف «هايزنبرج» لمبدأ اللايقين Uncertainty principle – القائل بأننا لا نستطيع مطلقًا تحديد موضع الإلكترون وسرعته بدرجة كافية من الدقة في وقت واحد – وتأكيده وعلماء الكّم في «كوبنهاجن» على ضرورة التفسيرات الإحصائية في المجال دون الذرى، ضربة موجعة للمنطق الكلاسيكي ثنائي القيم، فلقد أصبح اللايقين قانونًا فيزيائيًا معمولاً به، وغدت اللاحتمية Indeterminism سمة أساسية من سمات التعامل مع الواقع، فلا مندوحة إذن من نبذ مبدأ الثالث المرفوع، والبحث عن أداة منطقية تلائم غموض الواقع الفيزيائي، وتفرد مكانًا لاحتمالات تأتى بدرجات متوسطة بين الصدق و الكذب[١٠].

---

(٨) برتراند رسل: ***مقدمة للفلسفة الرياضية*** (ترجمة محمد مرسى أحمد & أحمد فؤاد الأهواني، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، ١٩٨٠) ص ص ١٤٩ – ١٥٠.

Also:

- Russell, B., *Logic and Knowledge: Essays 1901 – 1950*, ed. By R. C. March, Unwin Hyman Limited, London, 1988, pp. 59 FF.

(9) Quine, W. V., *Philosophy of Logic*, Prentice-Hall of India, New Delhi, 1978, p. 85.

(10) Ibid, pp. 85 - 86.

[١ – ٤] – و السؤال الآن: هل نجح المنطق متعدد القيم في علاج مشكلة الغموض، وهل أثبت حقاً عدم فعالية – أو بالأحرى عدم صحة – مبدأ الثالث المرفوع؟. هنا يكمن الفرض الأساسي لهذا البحث، والذي نزعم من خلاله أن المنطق متعدد القيم – رغم ما أسهم به من تنشيط لديناميكية الفكر المنطقي، و ما أدى إليه من إنجازات تكنولوجية هائلة – لا يعدو أن يكون تعميماً Generalization لتصورات أساسية يستند إليها المنطق الرمزي الكلاسيكي، كتصورات: «قيمة الصدق» Truth valu، و«دالة الصدق» Truth function، و«قائمة الصدق» Truth table، و«صحة» Validity أو«فساد» Invalidity الاستدلالات،...، ومن ثم فإن ما واجه المنطق الكلاسيكي من مشكلات أدت إلى تطويره، لاسيما مشكلة الغموض، لابد وأن يواجه بالمثل المنطق متعدد القيم. فالغموض فيما نزعم ظاهرة إبستمولوجية في المحل الأول، مردودها إلى الذات العارفة وقصور إمكاناتها الإدراكية والقياسية، لا إلى الوجود ذاته. وحتى لو سمحنا لأية قضية بقيمة صدق ثالثة، أو بأكثر من قيمة تتوسط بين الصدق والكذب، فسوف تظل القضية – كتمثيل لغوى لإحدى وقائع العالم – صادقة أو كاذبة، سواء أدركنا ذلك أم لم ندركه.

وكأننا بذلك نسترجع نزعة «أفلاطون» الواقعية Realism، القائلة بوجودٍ أزلي وثابت للحقائق في عالم المثل، تحول دونها معرفتنا الظنية بظلالها في عالم الحس المتغير.

ويعنى ذلك بعبارة أخرى أن الشك في مبدأ الثالث المرفـــوع هـــو إسقاط من الذات على الموضوع، مبعثه عدم اكتمال العملية المعرفية ومحدوديتها، وأن ظهور الأنساق المنطقية ذات القيم المتعددة ما هـــو إلا حلقة من حلقات العلاقة الجدلية اللامنتهية بين الإنسان والطبيعة، أو فلنقل بين ما هو مدرك وما هو موجود بالفعل.

وتحقيقًا لهذا الفرض فقد قسمنا الكتاب إلى خمسة فصول حاولنـــا فيها تجنب الإسهاب قدر الإمكان، فلم نركز إلا على ما يخدم الفرض الأساسي الذي انطلقنا منه، بحيث تتسلسل فصول الكتاب عبر فقرات نزعم أنها مترابطة عضويًا، وإن لم يحُلْ ذلك دون الالتـــزام بالبعـــد التاريخي لما نعرضه من أفكار، فضلاً عن اجتهـــاد متواضـــع مـــن جانبنا لتبسيط تلك الأفكار – ذات الطابع الرياضي الصرف – لقارئ الفلسفة والقارئ العادي. أما عن محتويات هذه الفصول، فقد تناولنـــا في أولها أهم المفاهيم الأساسية للمنطق الرمزي الكلاسيكي (منطـــق «رسل»)، وكيف أمكن تعميمها لتصبح إطارًا عامًا للمنطـــق متعـــدد القيم، ثم تعرضنا في فصلٍ تالٍ لبدايات هذا الأخير، وأهـــم الأنســـاق الثلاثية وأكثرها التصاقًا بفكرة الغموض، لندلف في الفصل الثالـــث إلى المنطق متصل القيم، وبصفةٍ خاصة النسق المنطقي المطـــوَّر لـــ «جان لوكاسيفيتش»، والذي حاول من خلاله وضـــع تعريفـــات جديدة لدوال الصدق، تعتمد على فكرة درجـــات الصـــدق العدديـــة المتصلة دون فجوات أو قطوع، في فاصل مغلق من الأعداد الحقيقية اللامتناهية يبدأ بالصفر وينتهي بالواحد. أمـــا الفصـــل الرابـــع فقـــد خصصناه لنظرية المجموعات الغائمة عند «زاده»، وكيف وجد فيها

المناطقة المعاصرون أداة أكثر فعالية للتعبير عن غمـــوض الواقـــع واللغة، وهو ما تجلي في ظهور المنطق الغائم وارتباطه بســـيمانطيقا الصفات المقارنة كمعالجاتٍ مأمولة لرؤيتنا الضـــبابية لموضـــوعات العالم الخارجي. ويأتي أخيرًا الفصل الخامس لنفصّل من خلاله مدى نجاح المنطق متعدد القيم – بمنطلقاتـــه الأساســـية – فـــي عـــلاج الغموض وتعميم فكرة دالة الصدق ذات القيم المتصلة اللامتناهيـــة، لننهي الكتاب بخاتمةٍ نعيد فيها تقييم فرضنا الأساسي، يعقبهـــا ثبـــت بالمصطلحات المنطقية والرياضية التي استخدمناها.

ونأمل أن يكون هذا العمل مقدمة لعملٍ أشمل و أكثـــر تفصـــيلاً لأنساق المنطق متعدد القيم، لاسيما وأن هذه الأنساق تمثل عصـــب المنطق المعاصر، وتقع في لُب التفكير العلمي والتطوير التكنولوجي للغرب، في الوقت الذي لا تزال فيه المكتبة العربيـــة مجمـــدةً عنـــد حدود المنطق الرمزي الكلاسيكي ثنائي القيم.

والله الموفق وعليه سبحانه قصد السبيل

صلاح عثمان

البيطاش – الإسكندرية

فبراير ٢٠٠٣

الفصل الأول

المنطق متعدد القيم

مفاهيم أساسية

الفصل الأول
المنطق متعدد القيم: مفاهيم أساسية

أولاً: دالة الصدق ومفهوم صحة الاستدلال (مدخل كلاسيكي):

٢ – يستند المنطق الرمزي الكلاسيكي بكافة أشكاله الاستدلالية إلى فكرة أساسية هي فكرة «دالة صدق القضية». ويمكن تعريف هذه الأخيرة بأنها صيغة رمزية – تحوى متغيرات وثوابت – لإحدى القضايا المركبة، بحيث تتوقف قيمة صدقها على قيمة صدق كل قضية من القضايا التي تؤلفها[1]. وهكذا فإذا كانت لدينا مثلاً القضية المركبة (ق١، ....، ق ن) في صورة دالة، فإن قيم صدق مكوناتها: «ق١،....، ق ن» تُحدد قيمة صدق القضية ككل. ويحكم هذه القيمة قواعد أو إجراءات معينة تعتمد على المعنى الذي نعطيه للثابت المنطقي في هذه القضية المركبة أو تلك، ومن ثم تتعدد دوال الصدق بتعدد الثوابت.

(١) محمود فهمي زيدان: *المنطق الرمزي، نشأته وتطوره* (دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٣) ص ١٨٥.

ولا تخرج الإجراءات الدالية الأساسية للمنطق الرمزي الكلاسيكي عن خمسة أشكال، تميزها خمسة ثوابت مختلفة لكل منها قاعدته، وهي(٢):

– **ثابت النفي** ***Negation*** [لا، ليس: (~)]، وهو على العكس من الثوابت الأربع التالية يرتبط بمتغير قضوي واحد، ومن ثم تصدق دالته إذا كانت القضية التي اشتقت منها كاذبة، وتكذب في الحالة العكسية، فإذا كانت (ق) صادقة، فإن (~ ق) كاذبة، والعكس صحيح، ولذا تعرف هذه الدالة بدالة التناقض Contradictory function.

– **ثابت الوصل** Conjunction [واو العطف: (.) أو (&)]، وتصدق دالته في حالة صدق القضيتين اللتين تؤلفانها، وتكذب فيما عدا ذلك.

– **ثابت الفصل** Disjunction [إما ... أو...]، ومنه الفصل الضعيف (∨) والفصل القوى (∧). تصدق دالة الأول إذا صدقت إحدى القضيتين أو كلاهما، وتكذب في حالة واحدة إذا كذبت

---

(٢) أنظر:

– محمود فهمي زيدان: المرجع السابق، ص ص ١٨٥ – ١٨٩.

– محمد محمد قاسم: ***نظريات المنطق الرمزي***، ص ص ٤٢ – ٥٦.

– أ. هـ. بيسون & د. ج. أوكونر: ***مقدمة في المنطق الرمزي*** (ترجمة عبد الفتاح الديدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٧) ص ص ٤٩ – ٧١.

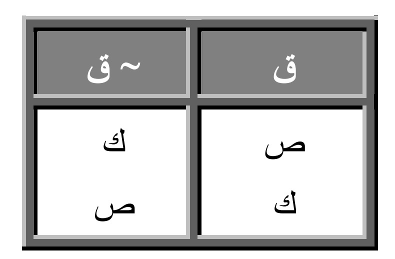
القضيتان معًا. أما دالة الفصل القوى فتصدق في حالة صدق أحد عنصريها فقط، وتكذب فيما عدا ذلك.

– **ثابت اللزوم** Implication [إذا...إذن...: (⊂) أو (←)]، وتعبر دالته عن قضية شرطية متصلة Conditional، وتصدق في كل الحالات ما عدا حالة صدق مقدم القضية الشرطية وكذب تاليها.

– **ثابت التكافؤ** Equivalence [... يكافئ ....: (≡) أو (↔)]، ودالته هي الصيغة الرمزية للقضية الشرطية المزدوجة Biconditional أي تلك التي يمكن استبدال أحد عنصريها بالآخر، ولذا تصدق الدالة إذا صدقت القضيتان معًا، أو إذا كذبتا معًا، وتكذب إذا اختلفت قيمة صدقهما.

ووفقًا لمبدأ الثالث المرفوع، فإن كل تأليف ممكن لقيم صدق أية دالة من الدالات السابقة نعبر عنه بقائمة صدق، تأخذ شكل جدول به بيانات أفقية (دالة الصدق المطلوب البرهنة على صدقها أو كذبها)، وبه بيانات رأسية (حالات الصدق والكذب المحتملة لكل متغير في الدالة)، على أن نراعى في وضع الأخيرة الوفاء بكل الاحتمالات، بحيث أنه كلما زاد عدد متغيرات الدالة وضعنا احتمالات للمتغير الأول تبلغ ضعف احتمالات المتغير الذي يليه من حيث الصدق أو الكذب بالتناوب، على أن تتساوى حالات الصدق والكذب من حيث العدد تحت كل متغير في الدالة، مهما بلغ عدد هذه المتغيرات، وهو ما توضحه قوائم الصدق التالية(٣):

(٣) محمد قاسم: المرجع السابق، ص ٤٦، ص ٥٦.



ق	~ ق
ص	ك
ك	ص

ق	ل	ق & ل	ق ∨ ل	ق ∧ ل	ق ⊂ ل	ق ≡ ل
ص	ص	ص	ص	ك	ص	ص
ص	ك	ك	ص	ص	ك	ك
ك	ص	ك	ص	ص	ص	ك
ك	ك	ك	ك	ك	ص	ص

وبهذه القواعد* يمكن توظيـــف قوائـــــــــم الصـــدق كاختبـــار ميكانيكي لصحة أشكال مختلفة من الاستدلال نعبر عنها بدوال صدق متناهية. فنحن ننطلق في بنائنا لقوائـــم الصـــدق مـــن افتـــراض مسبق مؤداه أن أية قضية إما أن تكون صادقة أو كاذبة(٤). ولما كنا نربط بين مقدمتَّي الاستدلال بثابت الوصل، في حـــين نـــربط بـــين المقدمتين والنتيجة بثابت اللزوم، فمـــن الضـــروري إذن أن يـــؤدى

* أشرنا إلى ثابت الوصل فى هذا الكتاب بالرمز (&) بدلاً من النقطة (٠) بغية الوضوح وانتفاء اللبس.

(٤) محمد ثابت الفندي: ***أصول المنطـــق الرمـــزي*** (دار المعرفـــة الجامعيـــة، الإسكندرية، ١٩٨٧) ص ١٩٢.

صدق المقدمتين إلى صدق النتيجة، وإلا كان الاستدلال فاسدًا، ومن ثم يمكن تعريف الصحة – وفقاً لقاعدة اللزوم – بأنها حفظ الصدق من المقدمات إلى النتيجة[٥]. خذ مثلاً صيغة الوضع بالرفع *Tollendo ponens* من القياس الشرطي الحملي الاستثنائي المنفصل، والتي ننتقل فيها من (ق ∨ ل) و(~ ق) كمقدمتين، إلى (ل) كنتيجة (كأن نقول مثلاً: إما أن يكون القطار قد اتجه يميناً أو يكون قد اتجه يسارًا، لكنه لم يتجه يميناً، إذن لقد اتجه يسارًا). هذه الصيغة تعبر عن استدلال صحيح ومنتج، لأن تعيين الصدق أو الكذب للمتغيرين (ق) و(ل) لا يؤدى إلى تعيين الصدق للوصل بين المقدمتين والكذب للنتيجة في أي احتمال، ويمكن أن نتأكد من ذلك سريعًا بقائمة الصدق التالية:



ق	∨	ل	&	~ ق	⊃	ل
ص	ص	ص	ك	ك	ص	ص
ص	ص	ك	ك	ك	ص	ك
ك	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ك	ك	ك	ك	ص	ص	ك
			×		√	×

(5) Williamson, *Vagueness,* Op. Cit, p. 99.

وعلى العكس من ذلك تؤكد قائمة الصدق فساد صيغة الرفع بالوضع *Ponendo tollens* من نوع القياس السابق، أي تلك التي ننتقل فيها من (ق ∨ ل) و(ق) كمقدمتين، إلى (~ ل) كنتيجة، لأن تعيين الصدق لكل من (ق) و(ل) يؤدى إلى تعيين الصدق للوصل بين المقدمتين والكذب للنتيجة، وهو ما يتجلى في الاحتمال الأول لقيم الصدق بالقائمة:



ق	∨	ل	&	ق	⊃	~ ل
ص	ص	ص	ص	ص	ك	ك
ص	ص	ك	ص	ص	ص	ص
ك	ص	ص	ك	ك	ص	ك
ك	ك	ك	ك	ك	ص	ص
			×		×	×

وعلة فساد هذا الشكل من الاستدلال أن إثبات أحد البديلين في القضية الشرطية المنفصلة (ق ∨ ل) لا يعنى وفقًا لقاعدة الفصل الضعيف ضرورة استبعاد الآخر، فإذا ما أحللنا ثابت الفصل القوى محل ثابت الفصل الضعيف بالدالة لغدا الاستدلال صحيحًا وانتفت

حالة الكذب تحت ثابت اللزوم الرئيسي، وهو ما تؤكده أيضًا قائمة الصدق التالية[٦]:

ق	∧	ل	&	ق	⊂	~ ل
ص	ك	ص	ك	ص	ص	ك
ص	ص	ك	ص	ص	ص	ص
ك	ص	ص	ك	ك	ص	ك
ك	ك	ك	ك	ك	ص	ص
			×		√	×

ثانيًا: تعميم دالة الصدق:

٣- تلك - بإيجاز شديد - هي الأفكار والمفاهيم الأساسية للمنطق الرمزي الكلاسيكي. وقد استفاد المنطق متعدد القيم من هذه الأفكار والمفاهيم، وعمد إلى تعميمها - بشيء من التعديل - لتصبح إطارًا عامًا له. والخطوة الأولى في ذلك هي تعميم مفهوم «قيمة الصدق» كأساس لتعميم مفهوم «دالة الصدق». فلو اتبعنا «فريجه» في تعامله

(٦) أنظر محمد قاسم: المرجع السابق، ص ٩٢.

مع قيمة الصدق لقضية ما بسيطة – أي حالـة كونهـا صـادقة أو كاذبة– بوصفها ما تشير إليه بدقة[٧]، لقلنا أن قيمة الصدق لدالةٍ مـا تكتسب دقتها من دقة ما تشير إليه مكوناتهـا، وإلا فقـدنا صـرامة الإجراء المنطقي الذي عبرنا عنه بتلك الدالة. ولما كانـت اللغـات الصورية تلتقي وهذا الشرط، فإن كل إجراءاتها المنطقيـة المتعلقـة بالثوابت المذكورة سالفاً هي دالات صدق مكتملة بالمعنى الصـحيح لكلمة «دالة». لكن اللغات الطبيعية كمـا ذكرنـا (ف١–١) ليسـت كذلك، فالجملة – أو القضية – قد لا يكون لها ماصدق محدد، يشـير بوضوح إلى شئ ما يحكم بصدقها أو كذبها[٨]، الأمر الـذي يـدفعنا إلى البحث عن تصنيف جديد لمقولات الحكم على القضـية، ربمـا نحتاج إلى مقولة ثالثة، كأن نقول مثلاً: « *ليست صادقة ولا كاذبة*»، أو إلى مدى بأكمله من المقولات الجديدة، من قبيل: « *صادقة بدرجة كذا وكذا*». وطالما استبدلنا بالتصنيف القديم تصنيف جديـد، فمـن الطبيعي أن نسعى بالتالي إلى بناء قوائم جديدة للصدق، تحوى ما قد أدخلناه من مقولات للحكم إلى جانـب مقـولتي الحكـم التقليـديتين (ص، ك)، وتعمل بمقتضاها الثوابت المنطقية وفقاً لقواعـد إضـافية تحقق إمكانية تعميم مفهوم «دالة الصدق» على اللغات الطبيعية[٩].

---

(7) Frege, Gottlob, *On Sense and Meaning*, In Peter Geach & Max Black (eds.), *Translations from the Philosophical Writings of G. Frege,* Barnes & Noble books, Totowa, N.J., Reprinted 1988, p. 63.

(8) See Kirkham R. L., *Theories of Truth: A Critical Introduction*, A Bradford book, The Mit Press, Cambridge, London, 1992, pp. 4 FF.

(9) Williamson, *Vagueness*, pp. 99 - 100.

من جهة أخرى، إذا كان التصنيف الجديد لمقولات الحكم يحوى مقولتي الحكم التقليديتين (ص، ك)، فمن البديهي أن تبقى قوائم الصدق الكلاسيكية كجزء لا يتجزأ من قوائمنا الجديدة، فسوف يظل "الوصل" مثلاً بين قضية صادقة وأخرى كاذبة مصنفاً ككاذب، وقس على ذلك كل الثوابت طالما واجهتنا حالة لا تنطوي على قيمة صدق جديدة. وبهذا المعنى ننظر إلى قوائم الصدق الكلاسيكية، لا بوصفها غير صحيحة، وإنما بوصفها غير مكتملة[10]. ولا ينبغي الظن أننا نكون بذلك قد نجحنا في تعميم دالة الصدق على اللغات الطبيعية دون ثغرات أو فجوات إشكالية، فلا زال هذا التعميم موضع جدل بين المناطقة، لا سيما بعد أن كشف التطبيق عن صعوبات يمكن أن تعود بنا إلى ما قبل نقطة الانطلاق، ومثالنا التالي يوضح ذلك:

هب أن لدينا منطقاً ثلاثي القيم، بحيث نعطى قيمة الصدق الثالثة للقضيتين «ن من حبات الرمل تصنع كومة» (ق)، و«ن + ١ من حبات الرمل تصنع كومة» (ل)، فنقول أنهما ليستا بصادقتين ولا بكاذبتين – الآن إذا افترضنا صدق القضية الشرطية المتصلة (ق ⊂ ل) – ومؤداها أنه «إذا كانت ن من حبات الرمل تصنع كومة، فإن ن+١ من حبات الرمل تصنع كومة» – فلا بد وأن نقبل أيضًا صدق القضية الشرطية المتصلة (ل ⊂ ق) – ومؤداها أنه "إذا كانت ن + ١ من حبات الرمل تصنع كومة، فإن **ن** من حبات الرمل تصنع كومة». وعلة ذلك أن كِلا المتغيرين (ق) و(ل) ليسا بصادقين ولا بكاذبين، أي لا يقل أحدهما عن الآخر في قيمة

(10) Ibid, p. 100.

الصدق، ومن ثم فإن القضية (ق ⊂ ل) تكافئ القضـــية (ل ⊂ ق). لكن هذا الحكم يستبعد الحكم الطبيعي لمنطقنا الجديد، والقائـــل بأنـــه على حين أن القضية الشرطية الأولى صادقة (باعتبـــار أن إضـــافة حبة رمل واحدة إلى الكومة يعزز صدق القضية)، فإن الثانية ليســـت كذلك، وإنما هي ليست صادقة ولا كاذبة، لأن الحكم بصدقها يـــؤدى بالتسلسل المنطقي إلى قبول صدق القضية: «إذا كانت *حبتـــان* مـــن الرمل تصنعان كومة، فإن حبة *واحدة* من الرمل تصنع كومـــة»، أي أننا نعود مرة أخـــرى إلى مفارقة الكومـــــة (ف١– ١) دون حـــل لها[١١].

على أن هذه الصعوبة وغيرها لم تحُـــل دون اســـتمرار ســـعى المناطقة إلى استكمال تعميم دالة الصدق وسد ثغرات هذا التعمـــيم، وهو ما أدى – كما سنرى – إلى نشأة الأنساق المنطقيـــة ذات القـــيم المتصلة.

ثالثًا: تعميم مفهوم صحة الاستدلال:

٤ – بقى أن نشير إلى كيفية تعميم مفهوم «الصحة»، بحيث يمكـــن لقوائم الصدق الجديدة أن تُستخدم بالمثل كاختبار ميكـــانيكي لصـــحة الأشكال المختلفة من الاستدلالات*. لقد اتبع المنطق الكلاسيكي فـــي

(11) Ibid, pp. 100 - 101.

* لاحظ أن هذا الاختبار لن يكون ميكانيكيًا إلا إذا كان عدد القيم متناهيًـــا، أي أنه لا يصلح للمنطق متصل القيم.

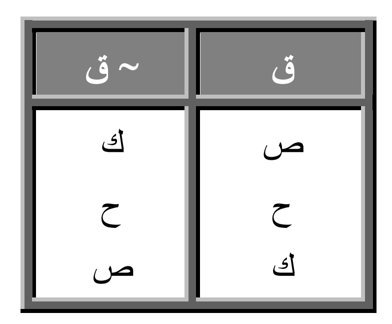
تعريفه للصحة تكنيكًا بسيطًا، يتمثل في حفظ الصدق – أو اللاكذب Non-falsity – من المقدمات إلى النتيجة. فهل يمكن تعميم هذا التكنيك أيضًا على نسقٍ منطقي يحوي من القيم ما هو أكثر من قيمتي الصدق والكذب؟. يمكننا ذلك بالفعل، ما علينا إلا أن نرشّح قيمًا بعينها، ونُعرّف الصحة بأنها حفظ تلك القيم المرشّحة من المقدمات إلى النتيجة. وهكذا فإذا كانت القيم الجديدة هي «الصدق» و«الكذب» و«الحيادية» Neutrality، أمكننا ترشيح «الصدق» فقط، أوالصدق والحيادية، ومن ثم فإن الشكل نفسه من الاستدلال قد يكون صحيحًا وفقًا لنسقٍ ما، وفاسدًا وفقًا لنسقٍ آخر[١٢].

وربما بدا هذا التكنيك المعمم كإعادة تقديم لمبدأ الثالث المرفوع من الباب الخلفي، باعتبار أن أية قضية إما أن تكون لها قيمة مرشّحة أو قيمة غير مرشّحة، ولا ثالث بينهما. لكننا سرعان ما ندرك قصور هذه الرؤية، فلقد تجاوزنا دالة الصدق الثنائية إلى دالة تحتمل المزيد من القيم، ومثال واحد يوضح ذلك:

لنفرض أن «الصدق» هو القيمة المرشّحة فقط لتعريف الصحة، وأن النفي له القائمة التالية*:

(12) Ibid, p. 101.

* سوف نستخدم الحرف **(ح)** فى الصفحات التالية كرمز للقيمة الثالثة التى تتوسط بين الصدق والكذب، بغض النظر عن اختلاف اسم هذه القيمة من نسق منطقى إلى آخر.



ق	~ ق
ص	ك
ح	ح
ك	ص

ولنفرض أيضًا أننا نتعامل مع صيغة استدلالية بها المتغيرين (ق) و(ل). لا شك أنه إذا كانت (ق) كاذبة، و(ل) حيادية، فإن لكلٍ منهما قيمة غير مرشحة، ومع أن (~ ق) تصبح صادقة، أي أن لها قيمة مرشّحة، إلا أن (~ ل) تبقى حيادية كما هي.

ويعنى ذلك أن كون القضية موصوفة بقيمة صدق مرشّحة أو غير مرشّحة لا يعنى بالضرورة وصفها بعكس تلك القيمة في حالة النفي. وفضلاً عن ذلك، ليس هذا هو التكنيك الوحيد لتعريف الصحة في المنطق متعدد القيم، فلربما نختار ترتيبًا نوعيًا من القيم من الصيغة «... أصدق من ...»، وحينئذٍ يخضع تعريف الصحة لقيمة النتيجة التي تخضع بدورها لقيمة إحدى المقدمتين علوًا أو هبوطًا[١٣].

(13) Ibid, pp.101 - 102.

لعلنا بذلك نكون قد أوضحنا الأفكار الأساسية للمنطــق متعــدد القيم، وهي الأفكار ذاتها التي استند إليها المنطق الرمزي الكلاسيكي ثنائي القيم، كل ما هنالك أنه أمكن تعميمها بالتمثيل لــتلائم الأنســاق الجديدة.

هيا ننظر إذن في نشأة تلك الأنساق ونستكشف أكثرها اقترابًا من مشكلة **الغموض**.

الفصل الثاني

المنطق ثلاثي القيم

بدايات ونماذج

الفصل الثاني
المنطق ثلاثي القيم
بدايات ونماذج

أولاً: البدايات: «بيرس» و«لوكاسيفيتش»:

٥ – خطا المنطق الثلاثي القيم أولى خطواته التصورية على يد رائدٍ من رواد المنطق الرمزي الكلاسيكي، وأحد الذين اتسع فكرهم لمجالات مختلفة من البحث العلمي والفلسفي يدعمها المنطق في كل الأحوال، إنه الفيلسوف والمنطقي الأمريكي « تشارلز بيرس» C. S. Peirce (١٨٣٩ – ١٩١٤) الذي ارتبط اسمه بالنزعة البرجماتية Pragmatism كمؤسس أول لها.

قام «بيرس» بجهود منفردة ومستقلة عن أعلام المنطق الحديث – أمثال «فريجه» و«رسل» و«وايتهد» – لتطوير الجهاز الرمزي المنطقي وسد ثغرات المنطق القديم، فساهم مثلاً في إقامة أولى نظريات المنطق الرمزي وهي نظرية حساب القضايا Calculus of propositions ووضع بعض قوانينها. وإليه يرجع

الفضل في إقامة نظرية حساب العلاقات، بادئاً من تلك الإشارات والتوجيهات التي قدمها «دي مورجان»[١].

وفضلاً عن ذلك استخدم «بيرس» قوائم الصدق ثنائية القيمة، مستبقًا بها كلاً من « بيرس» و«لوكاسيفيتش» و«فتجنشتين»، وقد قادته هذه الأخيرة إلى تصور إمكانية بناء قوائم أخرى تتسع لقيمة صدق ثالثة، هادفًا بذلك إلى تعميم المنطق ثنائي القيم – بمجاله المحدود – ليصبح أكثر فعالية إزاء قضايا لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب. ففي إحدى مسوداته غير المنشورة، والمؤرخة بتاريخ ٢٣ فبراير ١٩٠٩، كتب يقول: «المنطق الثلاثي Triadic logic هو ذلك المنطق الذي، مع أنه لا يرفض كليةً مبدأ الثالث المرفوع، يعترف بأن كل قضية (أ هي ب)، إما أن تكون صادقة، أو كاذبة، أو أن (أ) – بخلاف ذلك – لها نمط أدنى من الوجود، بحيث أنها يمكن ألاّ تكون (ب) على نحوٍ محدد، ولا غير (ب) على نحوٍ محدد، ولكنها في منزلة ما بين (ب) ونفيها»[٢].

على أن «بيرس» لم يعمد إلى استكمال هذا البناء المنطقي الجديد، بل ولم يكن يتوقع لهذا البناء أن يصبح في يومٍ من الأيام حقيقة واقعة لها كل هذا الذيوع التكنولوجي، فلقد كتب معلقًا على اقتراحه هذا في إحدى صفحات مسودته المذكورة فقال:

---

(١) أنظر محمود فهمى زيدان: ***المنطق الرمزي***، ص ص ٩١ – ١٠٣.

(2) Williamson, Op. Cit., p. 102.

«كل هذا لا يعدو أن يكون هراءًا»[٣]*. ولا نستطيع الربط بين أفكار «بيرس» عن المنطق ثلاثي القيم وبين مشكلة **الغموض**، إذ لم يكن هدفه الأساسي هو معالجة تلك المشكلة، بقدر ما كان استكشاف آفاق جديدة للجهاز الرمزي المنطقي بصورته الرياضية الحديثة، وهو هدف يحمد له على أية حال، بغض النظر عن المدى الذي وصل إليه في تحقيقه[٤].

٦- الخطوة التالية للمنطق ثلاثي القيم جاءت من قِبل الرياضي والمنطقي البولوني «جان لوكاسيفيتش»، وذلك حين وضع عام ١٩٢٠ نسقاً منطقيًا للقضايا ذا ثلاث قيم، أتبعه عام ١٩٥٣ بنسق رباعي القيم، ليطرح في الوقت ذاته فكرة توسيع المنطق إلى أنساقٍ أعلى مرتبة، تعتمد على الأعداد كرموزٍ لقيم الصدق المختلفة للقضايا[٥]. ولا حاجة بنا إلى عرض أنساقه المبكرة رغم أسبقيتها الزمنية على غيرها من أنساق المنطق ثلاثي القيم، ذلك أن اهتمام "لوكاسيفيتش" لم يكن منصبًا بدوره على مشكلة **الغموض**، وإنما على مشكلة الحرية. لقد اعتقد أن القول بالجبرية Fatalism إنما يرجع إلى تطبيق مبدأ الثالث المرفوع على القضايا المتعلقة

---

(3) Ibid.

* For more detail about Peirce's Triadic logic, see Fish, M. H. (ed.), *Peirce, Semeiotic, and Pragmatism*, Bloomington, Ind., Indiana University Press, 1986.

(4) Quine, *Philosophy of Logic*, Op. Cit, p. 84.

(٥) أنظر: ألكسندرا غيتمانوفا: ***علم المنطق***، مرجع سابق، ص ص ٣٥٨- ٣٦٢ & ص ص ٣٧١ – ٣٧٨.

بالمستقبل، فإذا ما خلعنا على تلك القضايا قيمة صدق ثالثة أو رابعة ...، تتوسط بين الصدق والكذب، أمكننا نزع شوكة الحتمية المنطقية التي يؤكدها المبدأ، ومن ثم دحض القول بالجبرية[٦]. وهكذا يمكننا النظر إلى القضيتين: « غدًا من الضروري وقوع معركة بحرية» و«غدًا ليس من الضروري وقوع معركة بحرية»، على أنهما ليستا بصادقتين ولا بكاذبتين، وإنما غير متعينتين. وتلك رؤية تمتد بجذورها إلى « أرسطو» [٧].

ومنذ ذلك الحين شهدت الأبحاث الرياضية والمنطقية تطورًا سريعًا تصعب ملاحقته، أدى إلى نشأة العديد من الأنساق المختلفة للمنطق متعدد القيم. ولن نستطيع بطبيعة الحال أن نعرض لكل تلك الأنساق، أو حتى لمعظمها، فأمر كذلك يستلزم عملاً موسوعيًا، ولذا نكتفي بنموذجين للمنطق ثلاثي القيم، ارتبطا على نحوٍ مباشر بمشكلة **الغموض**، ومن خلالهما ندلف إلى المنطق متصل القيم.

(6) McCall, Storrs, *A Model of the Universe: Space, Time, Probability, and Decision*, Clarendon Press, Oxford, 1994, p. 14.

(٧) غيتمانوفا: المرجع السابق، ص ١٥٨.

ثانياً: نسق «سورن هالدن»:

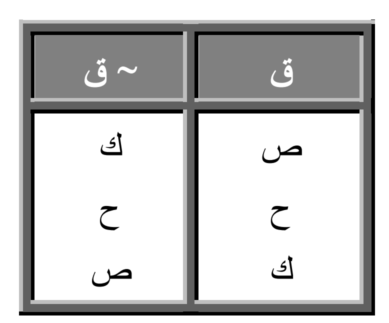
٧- لعل أول محاولة جادة لمعالجة **الغموض** بالمنطق متعدد القيم هي تلك التي قام بها المنطقي السويدي «سورن هالدن» Sören Halldén (من مواليد ١٩٢٣) عام ١٩٤٩، في مقال له بعنوان «منطق الهراء» *The logic of Nonsense*. والهراء عند «هالدن» هو التمتمة الخالصة Sheer gibberish، أي تلك الكلمات التي يتلفظ بها الإنسان على نحوٍ عشوائي فلا تكاد تفهم!.

كيف يمكن إذن أن نضع منطقاً للتمتمة الخالصة؟. إزاء هذا التساؤل يسارع «هالدن» بتحديد مصطلحاته، فيعلن أنه حين يصف قضية ما بأنها هرائية Nonsensical أو بلا معنى Meaningless، فإنما يعنى أنها ليست صادقة ولا كاذبة[٨].

وكمثال للقضايا التي بلا معنى، يشير «هالدن» إلى مفارقات الاستدلال التراكمي Sorites paradoxes (ف١- ١)، تلك التي تؤدى إلى قضايا لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب. وهكذا فالسؤال: «هل الرجل الذي برأسه مائة شعرة أصلع؟» هو سؤال عن حالة غير متعينة Borderline case، ومن ثم فإن إجابته الوحيدة الممكنة هي قضايا بلا معنى؛ إذ ليست القضية : «الرجل الذي برأسه مائة شعرة أصلع؟»، ولا القضية: «الرجل الذي برأسه مائة شعرة ليس أصلعًا»، صادقة أو كاذبة. إن كون القضية «بلا معنى» يعنى إذن عند «هالدن» أنها تصف حالة غير

متعينة، حالة عرضية يختلف الحكم عليها بالصدق أو بالكذب من شخص إلى آخر، ومن ثقافة إلى أخرى، ومن ثم فإن وصفه لهذه القضية وأمثالها بالهراء إنما يأتي على سبيل المجاز[٩].

[٧ – ١] – ونقطة البداية عند «هالدن» هي تعديل قوائم الصدق ثنائية القيمة بإضافة قيمة صدق ثالثة، لتصبح القيم المستخدمة للحكم على أية قضية هي « الصدق» و« الكذب» و« اللامعنى» Meaninglessness، وهو ما يقتضي بالتالي تعديل القواعد الدالية الكلاسيكية لتلائم القوائم الجديدة. ولكي يفعل ذلك، يتبع «هالدن» سياسة بسيطة: فإذا كنا نعطي لكل مكوّن من مكونات القضية المركبة قيمة صدق صادقة أو كاذبة فقط، فإن قيمة صدق القضية ككل تكون هي ذاتها قيمتها في المنطق ثنائي القيم، أما إذا كان أي مكوّن «بلا معنى» (ح)، فإن القضية المركبة تصبح أيضًا بلا معنى، وهو ما توضحه قوائم الصدق التالية[١٠]:



ق	~ ق
ص	ك
ح	ح
ك	ص

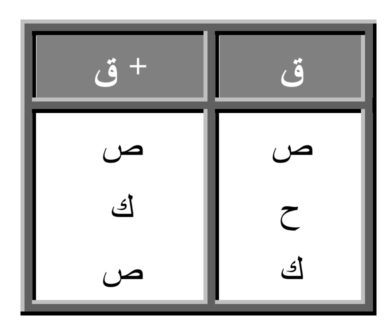
---

(9) Ibid.
(10) Ibid, P. 104.

ق	ل	ق & ل	ق V ل	ق ⊂ ل	ق ≡ ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص	ك	ك
ح	ص	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ك	ح	ح	ح	ح
ك	ص	ك	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح	ح	ح
ك	ك	ك	ك	ص	ص

وفضلاً عن ذلك، يضيف «هالدن» إلى مجموعة الثوابت الكلاسيكية ثابتًا جديدًا هو ثابت « *حيازة المعنى*» Meaningfulness (+)، وهو كثابت النفي يرتبط بمتغير قضوي واحد، لكنه ينفي كون القضية بلا معنى. وبعبارة أخرى، يمكننا القول أن (+ ق) تعنى أن (ق) ذات معنى، ومن ثم، إذا كانت (ق) بلا معنى، فإن (+ ق) تكون كاذبة أكثر منها بلا معنى، وتكون

صادقة إذا كانت (ق) صادقة أو كاذبة، لأن مجرد صدق القضـــية أو كذبها يعنى أنها ذات معنى:



ق	+ ق
ص	ص
ح	ك
ك	ص

وهكذا فإن (~ + ق) سوف تعنى أن (ق) بلا معنى[١١].

[٧ – ٢] – ومن الواضح أن سياسة «هالــدن» فـــي بنائـــه لقـــوائم الصدق تناظر فكرة «فريجه» القائلة بأن أية دالة لن تؤدى وظيفتهـــا الإشارية ما لم يكن كل مُكوّن من مكوناتها يشير إلى شئ مـــا – أو إلى واقعة ما – نحكم عليه – أو عليها – بالصدق أو بالكذب. وهـــو ما دفعه – أي «هالدن» – إلى إضافة الثابت الجديد (+) كوســـــيلة لمعالجة الفشل في الإشارة الذي تعبر عنه القيمة (ح)، بحيث نحصل في النهاية على خط رأسي من قيم الصدق الكلاسيكية تحت الثابـــت الرئيسي لأية دالة[١٢].

(11) Ibid, p. 104.
(12) Ibid, p. 104.

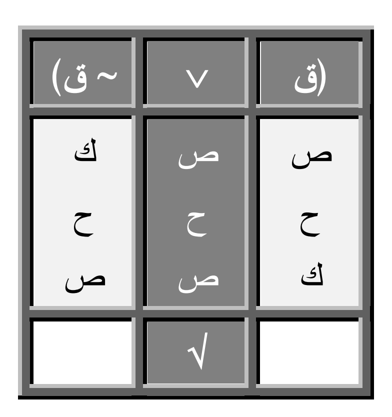
ولكن هل يعني ذلك ضرورة إضافة ثابت «حيازة المعنى» لأية صيغة استدلالية تخضع للحكم باستخدام قوائم الصدق؟. يجيب «هالدن» عن هذا السؤال من خلال تعريفه لمفهوم صحة الاستدلال (ف٤). فإذا كنا نرشّح « الصدق» فقط لتعريف الصحة، بحيث يكون الاستدلال صحيحًا حينما ننتقل من مقدمات صادقة إلى نتيجة صادقة، فلا بد من إضافة ثابت «حيازة المعنى»، لأن أية صيغة لا تحوى هذا الثابت سوف تكون بلا معنى عندما تكون بعض متغيراتها كذلك. أما إذا كنا نرشّح « الصدق» و« اللامعنى» معًا (أي اللاكذب)، فلسنا بحاجة إلى إضافة الثابت الجديد، إذ يكفي حينئذ – لكي يكون الاستدلال صحيحًا – أن ننتقل من مقدمات صادقة أو بلا معنى إلى نتيجة صادقة أو بلا معنى.

وبهذا التعريف تصبح الصيغة (ق ∨ ~ ق) – التي تعبر عن مبدأ الثالث المرفوع – غير صحيحة في حالة ترشيح الصدق فقط، لأن الفصل يؤدى إلى قيمة صدق كاذبة. أما في حالة ترشيح « الصدق» و« اللامعنى» فصيغة المبدأ صحيحة؛ حقًا أنها ليست صادقة دائمًا، لكنها أيضًا ليست كاذبة، وهو ما تؤكده قائمة الصدق في كل حالة[١٣]:

(13) Ibid, p. 105.



+	ق)	v	~ ق)
ص	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح
ص	ك	ص	ص
×		→	



ق)	v	~ ق)
ص	ص	ك
ح	ح	ح
ك	ص	ص
	√	

[٧ –٣] – ومع أن «هالدن» يسعى– بترشيحه لقيمتي « الصـــدق» و« اللامعنى» – إلى ضمان « اللاكذب» على الأقل لصيغ تحصـــيل الحاصل* Tautologies في المنطق الكلاســـيكي، إلا أن التطبيـــق يكشف عن محدودية هذا الضمان. إن معظم هذه الصـــيغ تفشـــل – بمعيار «هالدن» – في أن تكون صحيحة إذا مـــا خضـــعت للحكـــم

* هي الصيغ التحليلية الصادقة صدقـــاً منطقيـــاً، والتي تأتى فيها قيم الصدق تحت الثابت الرئيس صادقة بأكملها حين نُرشّح الصدق فقط.

باستخدام قوائم الصدق، أعنى أنها لا تحقق شرط الانتقال من مقدمات صادقة أو بلا معنى إلى نتيجة صادقة أو بلا معنى، ومثالنا الأول في ذلك قاعدة إثبات التالي *Modus ponens*، وهي إحدى قواعد الاستدلال الأساسية التي تحكم عملية الاشتقاق أو البرهنة الاستنباطية[١٤].

تقول القاعدة أننا إذا سلمنا بقضية اللزوم (ق ⊂ ل) وأثبتنا المقدم (ق)، لزم أن نسلم بالتالي (ل). وتأخذ قائمة صدقها ثلاثية القيمة الشكل التالي:

(14) Westphal, Jonathan, *Philosophical Propositions: An Introduction to Philosophy*, Routledge, London & N.Y., 1998, PP. 14 - 15

[(ق	⊂	ل)	&	ق]	⊂	ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ص	ح	ح
ص	ك	ك	ك	ص	ص	ك
ح	ح	ص	ح	ح	ح	ص
ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ك	ح	ح	ح	ك
ك	ص	ص	ك	ك	ص	ص
ك	ح	ح	ح	ك	ح	ح
ك	ص	ك	ك	ك	ص	ك
			×		√	×

نلاحظ في القائمة السابقة أننا ننتقل – في إحدى الحالات – من القيمة «بلا معنى» تحت ثابت الوصل بين المقدمتين، إلى قيمة «كاذبة» تحت النتيجة (ل)، وهو ما يعني عدم صحة الصيغة الاستدلالية وفقاً لمعيار «هالدن»، حتى ولو كانت قيمة اللزوم بين الوصل والنتيجة هي القيمة « بلا معنى».

كذلك الحال بالنسبة لقاعدة التبسيط Simplification القائلة بأن التسليم بقضية الوصل (ق & ل) يلزم عنه التسليم بـــــ (ق) أو (ل). فإذا قلنا مثلاً «زيد فيلسوف وأصلع»، لـــزم عـــن ذلـــك أن "زيـــدًا فيلسوف». وعلى الرغم من أن القضية «زيد أصلع» قضية **غامضة** – أو « بلا معنى» كما يسميها «هالدن» – إلا أن **غموضها** يجب ألا يؤدى إلى عدم صحة الاستدلال من «زيد فيلسوف وأصـــلع» إلـــى «زيد فيلسوف»، وهو ما لا تحققه قائمة الصدق إذا اتبعنـــا تعريـــف «هالدن» للصحة:

(ق	&	ل)	⊂	ق
ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ص
ص	ك	ك	ص	ص
ح	ح	ص	ح	ح
ح	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ك	ح	ح
ك	ك	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح	ك
ك	ك	ك	ص	ك
	×		√	×

كما في الحالة السابقة تكشف القائمة عن انتقال غير مفترض، ومن ثم غير شرعي، من وصلٍ «بلا معنى» إلى نتيجة « كاذبة». وقس على ذلك معظم صيغ تحصيل الحاصل الكلاسيكية التي افترض «هالدن» صحتها وفقاً لمعيار حفظ « اللاكذب» من المقدمات إلى النتيجة. وفضلاً عن ذلك تكشف قوائم «هالدن» عما نسميه « **الغموض** من الطراز الثاني»

Second-order vagueness، وهـــــو ما نؤجله لصفحات قليلة نعرض خلالها لنسقٍ ثلاثي آخر.

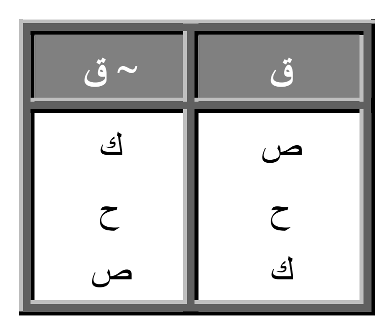
ثالثًا: نسق «ستيفان كورنر»:

٨ – عولج **الغموض** بمنظور مختلف للمنطق ثلاثي القـيم فـي سلسلة من أعمال الفيلسوف والمنطقي البريطاني «ستيفان كـورنر» Stephan Körner (١٩١٣ – ٢٠٠٠)، بدأها عام ١٩٥٥ بكتابه «*التفكـير التصـــوري*» *Conceptual Thinking*، الذي شـرع من خلاله في بناء ما أسماه «منطق التصورات غيـر المضـبوطة» *The logic of inexact concept*، هادفـاً منـه إلـى معالجـة فروض وتصورات العلم بصفة خاصة. والتصور غير المضبوط هو ذلك الذي ينجم عن حالة غير متعينة، ومن ثم نعبـر عنـه بقضـية محايدة Neutral proposition لا هي بالصادقة ولا هي بالكاذبـة، وإنما تتأرجح بين الصدق والكذب وفقًا لأمثلة التدعيم أو التكذيـب – الموجبة أو السالبة – التي يكشف عنها الواقع. وعلى حين يصنف «كورنر» صدق القضـية أو كـذبها كحـالات ثابتـة أو مسـتقرة Stable states، فإن الحيادية تبقـى حالة مؤقتـة Provisional، ريثما نعطى القضية قيمة صدق صادقة أو كاذبـة وفقًـا لاختيـار حُر[١٥].

---

(15) Williamson, *Vagueness*, p. 106, and see also: Korner, S., *Conceptual Thinking*, Cambridge University Press,

من جهة أخرى تختلف سياسة «كورنر» في بنائه لقوائم الصدق عن سابقتها لدى «هالدن»، وهو ما يتجلى في إجراءات الوصل والفصل واللزوم التي حاول أن يقترب بها من المنطق الكلاسيكي على نحوٍ أكثر إقناعاً مما فعله «هالدن»، والنتيجة هي المجموعة التالية من القوائم[١٦]:



ق	~ ق
ص	ك
ح	ح
ك	ص

Cambridge, 1955 & *Experience and Theory*, Routledge, Kegan Paul, London, 1966.

(16) Ibid, p. 109.

ق	ل	ق & ل	ق ∨ ل	ق ⊂ ل	ق ≡ ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ص	ح	ح
ص	ك	ك	ص	ك	ك
ح	ص	ح	ص	ص	ح
ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ك	ك	ح	ح	ح
ك	ص	ك	ص	ص	ك
ك	ح	ك	ح	ص	ح
ك	ك	ك	ك	ص	ص

[٨ – ١] – وأول ما يلفت النظر في هذه القوائم أن «كورنر» و«هالدن» يتفقان فيما يتعلق بقائمتي النفي (~) والتكافؤ (≡). أما بالنسبة للوصل (&) فالاختلاف يتجلى في حالة كون إحدى القضيتين كاذبة والأخرى محايدة، فعلى حين يجعل «هالدن» الوصل محايدًا (بلا معنى) طالما كانت إحدى القضيتين كذلك، نجد «كورنر» وقد جعله كاذبًا، مسترشدًا في ذلك بالمبدأ الكلاسيكي

القائل بكذب الوصل في حالة كذب إحدى مكونيه، بغض النظر عن قيمة صدق المكون الآخر بعد التحقق منها.

كذلك الحال بالنسبة للفصل (∨) إذا ما كانت إحدى القضيتين صادقة والأخرى محايدة، إذ يجعل "هالدن" الفصل محايدًا، أما "كورنر" فيجعله صادقًا، لأن الفصل يصدق في حالة صدق إحدى القضيتين على الأقل، ومن ثم فلا حاجة بنا لانتظار صدق أو كذب القضية الأخرى المحايدة.

أما بالنسبة للزوم (⊃)، فالاختلاف واضح في حالة حياد المقدم وصدق التالي من جهة، وفي حالة كذب المقدم وحياد التالي من جهة أخرى، ففي هاتين الحالتين يجعل "هالدن" القضية الشرطية محايدة، في حين يجعلها "كورنر" صادقة، لأن اللزوم يصدق طالما كان التالي صادقا أو كان المقدم كاذباً، كيفما كانت قيمة الصدق الممنوحة للمكون الآخر لقضية اللزوم. واستكمالاً لهذا التعديل المقنع على قوائم «هالدن»، لا يجد « كورنر» ضرورة لإضافة ثابت «حيازة المعنى» (+)، لأن التسليم به يعنى أننا نسلم بديمومة القيمة الحيادية للقضية، في حين أنها – كما افترض منذ البداية – تعبر عن حالة مؤقتة، ولا تلبث أن تتحول في وقتٍ ما إلى قيمة صدق صادقة أو كاذبة(١٧).

[٨ – ٢] – ما هو إذن التعريف الملائم لصحة الاستدلال وفقًا لقوائم «كورنر»؟. إذا كان الصدق هو القيمة المرشحة فقط، فليس ثمة

(17) Ibid, pp. 109 - 110.

صيغة استدلالية سوف تكون صحيحة، ذلك أن أية صيغة لابد وأن تكون محايدة طالما كانت كل متغيراتها تأخذ القيمة الثالثة المحايدة، بما في ذلك قوانين الفكر الأساسية:

الهوية	(ق ≡ ق)
عدم التناقض	~ (ق & ~ ق)
الثالث المرفوع	(ق ∨ ~ ق)

لذا يرشّح «كورنر» الصدق والحيادية معًا كقيم محفوظة من المقدمات إلى النتيجة لصحة أي شكل من أشكال الاستدلال، آملاً أن تحتفظ صيغ تحصيل الحاصل الكلاسيكية بصحتها حين تخضع للحكم باستخدام قوائمه الثلاثية المعدَّلة.

على أن هذا الأمل سرعان ما يتراجع أمام استعصاء بعض أهم صيغ الاستدلال لهذا المعيار، وأبرز مثال لذلك هو صيغة إثبات التالي. إن هذه الصيغة تكون صحيحة فقط حينما نتجاوز حالة الحياد المؤقتة لما لدينا من متغيرات، فنستبدل بالقيمة (ح) قيمة صدق صادقة أو كاذبة، ليصبح الصدق هو القيمة المرشّحة فقط. أما حين نُرشّح الصدق والحيادية، فسوف ننتقل من وصل محايد – أي له قيمة مرشّحة – بين المقدمتين (ق⊂ ل) و(ق)، إلى نتيجة كاذبة (ل) – لها قيمة غير مرشّحة – وذلك في حالة كون (ق) محايدة و(ل) كاذبة، وهو ما تؤكده قائمة الصدق التالية:

[(ق ⊃ ل) & ق] ⊃ ل

[(ق	⊃	ل)	&	ق]	⊃	ل
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ح	ح	ح	ص	ح	ح
ص	ك	ك	ك	ص	ص	ك
ح	ص	ص	ح	ح	ص	ص
ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح
ح	ح	ك	ح	ح	ح	ك
ك	ص	ص	ك	ك	ص	ص
ك	ص	ح	ك	ك	ص	ح
ك	ص	ك	ك	ك	ص	ك

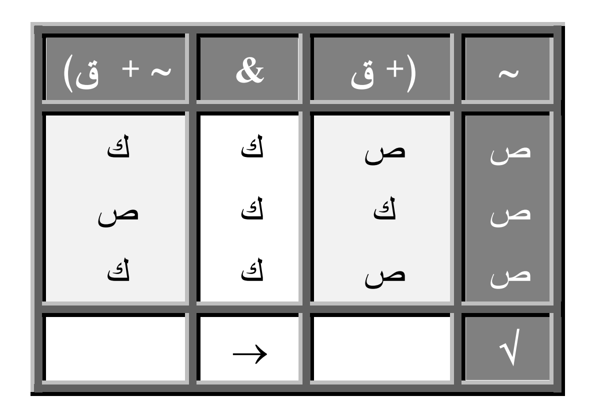
[٨ – ٣] – وربما كانت المشكلة الأكثر إلحاحًا في قوائم «كورنر» هي بطلان مبدأ عدم التناقض. فإذا كانت (ق) محايدة، فإن قوائمه تجعل الصيغة ~ (ق & ~ ق) محايدة بالمثل:



~	(ق	&	~ ق)
ص	ص	ك	ك
ح	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص
×		→	

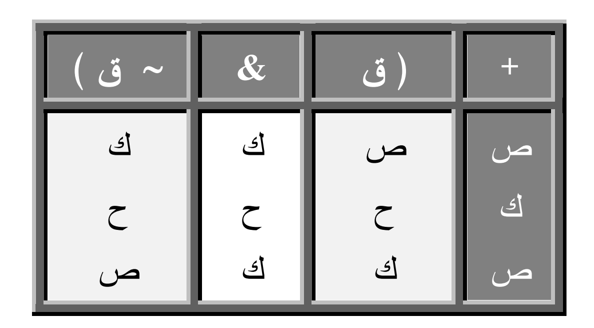
لكن السؤال الذي يواجهنا الآن هو التالي: إذا كنا نقبل في حالة الحياد أن نعطى للمتغير (ق) ونفيه (~ ق) قيمة واحدة محايدة على نحوٍ مؤقت، فماذا عن الوصل بينهما؟. هل يمكننا الحكم بحياد الوصل بين قضيتين نعلم أنهما في الواقع متناقضتين؟ لا شك أن حياد الوصل يعنى إمكانية صدقه، وصدقه يعنى كذب التناقض، فهل التناقض سمة من سمات الواقع، أم هو سمة مؤقتة لمعرفتنا كما أقر «كورنر» ؟. أما كان من المنطقي إذن أن يكذب الوصل في القائمة طالما كان صدق (ق) يعنى كذب (~ ق) أو العكس، ومن ثم يصدق مبدأ عدم التناقض؟.

حقاً لقد واجه «هالدن» المشكلة ذاتها، فكان اقتراحه غير المقنع بإضافة ثابت «حيازة المعنى» إلى كل من (ق) و(~ ق)، لتأخذ قائمة الصدق الشكل التالي الذي يؤكد صحة مبدأ عدم التناقض:

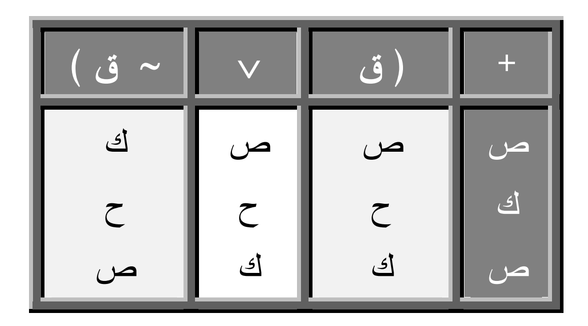


~	(+ ق)	&	(~ + ق)
ص	ص	ك	ك
ص	ك	ك	ص
ص	ص	ك	ك
√		→	

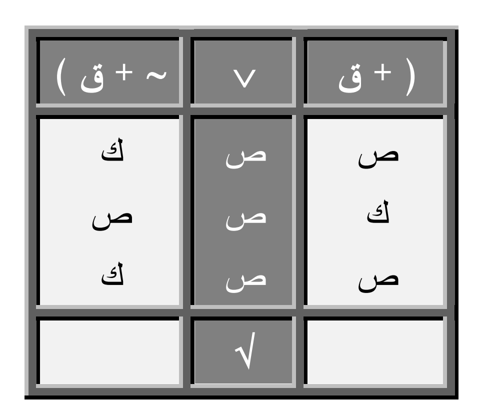
وقد وصفنا هذا الاقتراح بأنه غير مقنع لأنه إذا كانت (ق) بلا معنى، فإن (+ ق) كاذبة، ومن ثم تصبح (~ + ق) بلا معنى، لكن «هالدن» يتجاوز فيُعطيها القيمة (ص) بدلاً من القيمة (ح). وحتى لو أضفنا ثابت حيازة المعنى إلى الوصل بين (ق) و(~ ق)، بحيث نستبدله بثابت النفي الأول، فإن هذه الصيغة تؤكد كذب التناقض لكنها لا تؤكد صحة عدم التناقض، وإن كانت من جهة أخرى تؤكد كذب مبدأ الثالث المرفوع، الذي يصدق بدوره إذا ما أضفنا الثابت (+) إلى كل من (ق) و(~ ق) وهو ما تؤكده القوائم التالية:



+	(ق	&	~ ق)
ص	ص	ك	ك
ك	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص



+	(ق	∨	~ ق)
ص	ص	ص	ك
ك	ح	ح	ح
ص	ك	ك	ص



(ق +	∨	~ ق +)
ص	ص	ك
ك	ص	ص
ص	ص	ك
	√	

إزاء ذلك رفض «كورنر» إضافة ثابت «حيازة المعنى»، معتبرًا الحيادية حالة مؤقتة. لكن قوائمه من جهة أخرى تؤكد أننا يمكن أن نؤيد صدق قضيةٍ ما بمثال، ونؤيد نفيها في الوقت ذاته

بمثال آخر. ومعنى ذلك أنه يتعامل مع كل متغير في قضية الوصل على نحوٍ مستقلٍ فيما يتعلق بقيم الصدق التي تحل محل (ح)، حتى ولو كان أحدهما نفيًا للآخر. وبعبارة أخرى، ينظر« كورنر» إلى قضية التناقض (ق & ~ ق) مثلما ينظر إلى القضية (ق & ~ ل)، إذ يمكن للمتغير (ق) أن يكون له حدوثين مختلفين في اللحظة ذاتها، وفقًا لنسبية الرؤى إزاء التصورات **الغامضة** حتى بالنسبة للشخص الواحد، تمامًا مثلما يمكن أن يكون لكل من (ق) و(ل) حدوثين مختلفين على نحوٍ مستقل. وهكذا فإذا كانت (ق) هي القضية «زيد أصلع»، فإن التناقض (ق & ~ ق) يصبح صادقًا إذا كان «زيد» قد انتخُب كمثال إيجابي للصلع من جهة الحدوث الأول لها، وكمثال سلبي من جهة الحدوث الثاني.

والنتيجة اللازمة عن ذلك هي بطلان مبدأ عدم التناقض، ومن ثم بطلان تعميم دالة الصدق الكلاسيكية، وهي إحدى الأفكار الأساسية التي انطلق منها المنطق متعدد القيم (ف ٣). فإذا كانت قيمة الصدق لقضية ما مركبة تعتمد على نواتج كل الانتخابات الممكنة لمكوناتها المحايدة كصادقة أو كاذبة، إلا أنها ليست محددة بقيم كل مكوّن على حدة، إنها بالأحرى محددة باتساق قيم المتغير الواحد دون إخلال بمبدأ عدم التناقض، وإلا فقدنا أي شكل صحيح من أشكال الاستدلال[١٨].

(18) Ibid, pp. 110 - 111, and see also Haack, S., ***Deviant logic***, Cambridge University Press, Cambridge, 1974, pp. 60 FF.

رابعًا: الغموض من الطراز الثاني:

٩- الحق أنه لا «هالدن » ولا «كورنر» قد قدما منطقًا ثلاثي القيم مقبولاً بالنسبة لظاهرة **الغموض**. فإذا كنا نعترض على المنطق ثنائي القيم من حيث استحالة تصنيف كل القضايا إلى تلك الصادق وتلك الكاذبة، وذلك نظرا لتعدد القضايا **الغامضة** التي تحتمل الصدق وتحتمل الكذب، إلا أن إضافة القيمة الثالثة المحايدة (ح) إلى قوائم الصدق تؤدي إلى ما يعرف بظاهرة **الغموض** من الطراز الثاني. فنحن لا نستطيع أيضًا تصنيف القضايا المحايدة إلى صادقة أو كاذبة؛ إننا لا نستطيع مثلاً تحديد نقطة دقيقة تتحول فيها القضية "زيد أصلع" من كاذبة إلى صادقة، ولا نستطيع بالمثل تحديد نقطتين دقيقتين، واحدة للتحول من كاذبة إلى محايدة، والأخرى من محايدة إلى صادقة. وهكذا فإذا كانت القيمتان ليستا كافيتين، فإن القيم الثلاثة ليست كافية أيضًا لعلاج **الغموض**. ولن نصل إلى حلٍ للمشكلة بإضافة القيمة الرابعة أو العاشرة أو حتى المائة، فسوف تظل هناك فجوات **غامضة** بين قيم أية قائمة متناهية، ومن ثم يمكن تعميم ظاهرة **الغموض** على المنطق الذي له (ن) من القيم، حيث (ن) هو أي عدد متناهي أكبر من ٢. وفضلاً عن ذلك فإن أي اختيار لـ (ن) لابد وأن يكون تعسفيًا، ولذا تميل التطبيقات الأكثر حداثة للمنطق متعدد القيم على القضايا الغامضة إلى بناء أنساق لا متناهية القيم؛ إنه المنطق متصل القيم[١٩].

(19) Ibid, p. 113.

الفصل الثالث

المنطق متصل (لامتناهي) القيم

الفصل الثالث
المنطق متصل (لامتناهي) القيم

أولاً: فكرة الاتصال ودرجات الصدق العددية:

١٠- تخيل أنك في غرفةٍ ما بلا إضاءة صناعية، وإن كان ضوء الشمس يغمرها بما يكفي لأن ترى كل شئ فيها بوضوح. لا شك أن الغرفة مع مرور الوقت سوف تتحول تدريجيًا إلى الظلام، لتصبح مظلمة تمامًا حين يسدل الليل ستائره السوداء عليها. ففي كل لحظة - بداية من لحظة الغروب - تصبح الغرفة أظلم مما كانت عليه في أية لحظة سابقة. وصولاً إلى الظلام الدامس الذي لا يمكنك معه رؤية أي شئ في هذه الغرفة، إن هذا باختصار شديد هو ما ندعوه بمبدأ الاتصال Continuity: اتصال الزمان والمكان، ومن ثم اتصال الحوادث والحركات. فالظلام يأتي بدرجات متصلة، بحيث يصعب تمييز الاختلاف بين درجة وأخرى - سابقة أو تالية - بالعين المجردة. وبين أي درجتين متتاليتين توجد دائمًا درجة ثالثة تستعصي على الخبرة، وإن كانت تناظر عددًا في متسلسلة الأعداد الحقيقية Real numbers. ولو أردنا التعبير عن ذلك رياضيًا، لقلنا

أنه بين أي عددين طبيعيين، ولنفرض أنهما الصفر والواحد، هناك فاصل لامتناهي من الأعداد الحقيقية، وهو لامتناهي لأن أي حدين معلومين في هذا الفاصل يوجد بينهما دائمًا حدٌ ثالث*، يمكن تعيينه بعملية استخراج الوسط الحسابي (أي قسمة مجموع العددين على ٢)، وهكذا إلى مالا نهاية(١).

والآن لنعد إلى بداية تواجدك بالغرفة، لا شك أنك في هذه اللحظة سوف تحكم على القضية «الغرفة مظلمة» بالكذب التام، لأن الغرفة يملؤها ضوء الشمس، ومن ثم تعطى القضية القيمة «صفر». أما في غطش الليل فسوف تحكم على القضية السابقة بالصدق التام، ومن ثم تعطيها القيمة ١. وما بين النور والظلمة تكون القضية صادقة بدرجة كون الغرفة مظلمة، هذه الدرجة تناظر في أي آنٍ زماني عددًا حقيقيًا يقع في الفاصل المغلق Closed interval [صفر، ١].

معنى ذلك أن الصدق أيضًا يأتي بدرجات متصلة. ولقد بدا هذا المتصل العددي لدرجات الصدق أكثر جاذبية للمعاصرين من علماء المنطق، لا لشيء إلا لأنه يعد بتجنب الاختيار التعسفي السابق لقيم الصدق في المنطق ذي العدد المتناهي من القيم، فضلاً من أنه النموذج الفكري الأكثر ديناميكية إزاء **غموض** الواقع، أو بالأحرى إزاء **غموض** اللغة التي نعبر بها عن هذا الواقع. ولعل أولى خطوات تشغيل النموذج الجديد هي تعميم دالة الصدق لتلائم فكرة الاتصال، بحيث نقول أن درجة الصدق لأية قضية مركبة تعتمد على درجات

---

* وما دمنا نتحدث عن حدٍ ثالث فلابد وأن نتوقع بطلان مبدأ الثالث المرفوع.

(١) أنظر كتابنا: ***الاتصال واللاتناهي***، سبق ذكره، الفصلين الأول والثاني.

صدق مكوناتها، ولكي نفعل ذلك لابد إذن من بناء قوائم صدق لامتناهية القيم، فكيف تم ذلك؟. بأفكار بسيطة وواضحة، وإن كانت تستلزم من القارئ استعدادًا رياضيًا مسبقًا، ولذا سنسعى إلى تبسيطها قدر المستطاع في الفقرات التالية.

ثانيـاً: دوال الصدق في النسق لامتناهي القيم:

أ – دالة الوصل:

١١ – نبدأ أولاً بتعريف الرموز المستخدمة فنقول أن درجة الصدق للقضية (ق) هي [ق]، والتي يفترض أنها عدد حقيقي بين الصفر والواحد. وعندما تكون (ق) صادقة تمامًا فإن [ق] =١، أما حين تكون (ق) كاذبة تمامًا فإن [ق] = صفر. فإذا قلنا أن [ق] ≥ [ل]، فإنما نعنى أن (ل) ليست أقل صدقًا من (ق)، إن لم تكن تفوقها في درجة الصدق. ولنأخذ أولاً قائمة درجات الصدق لدالة الوصل.

[١١– ١] – كيف تكون درجة الصدق للقضية «الغرفة مظلمة ورأسي تؤلمني»، معتمدة على درجتي الصدق للقضيتين «الغرفة مظلمة» و«رأسي تؤلمني» ؟. نضع الصيغة [ق & ل] كدالة وصل لكل من [ق] و[ل]، وانطلاقًا من هذه الصيغة يمكن أن نضع ثلاث مقدمات واضحة بذاتها، بحيث نصادر عليها دون برهان، وهي[٢]:

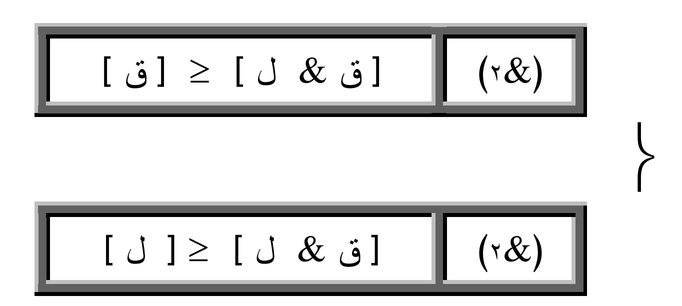
---

(2) Op. Cit, pp. 114 - 115.

١. أن تكرار المتغير في دالة وصل لن يجعل الوصل أقل في درجة الصدق من المتغير ذاته. ومثال ذلك أن القضية «الغرفة مظلمة والغرفة مظلمة» ليست أقل صدقًا من القضية «الغرفة مظلمة»:

[ق & ق] ≥ [ق]	(&١)

٢. أن أي متغير في دالة الوصل لن يكون أقل في درجة الصدق من الوصل ذاته. ومثال ذلك أن القضية «الغرفة مظلمة» ليست أقل صدقًا من قضية الوصل «الغرفة مظلمة ورأسي تؤلمني»، وكذلك الحال بالنسبة للقضية «رأسي تؤلمني»:



٣. إذا استبدلنا المتغيرين (قَ) و(لَ) بالمتغيرين (ق) و(ل) في دالة وصل، بحيث يكون المتغيران (ق) و(ل) ليسا أقل في درجة الصدق من المتغيرين (قَ) و(لَ)، فإن الوصل القديم لن يكون أقل في درجة الصدق من الوصل الجديد. ومثال ذلك، إذا كانت القضية «الغرفة مظلمة» ليست أقل

صدقًا من القضية «الحديقة مظلمــة»، والقضــية «رأســي تؤلمني» ليست أقل صدقًا من القضية «رأسك تؤلمك»، فــإن قضية الوصل «الغرفة مظلمة ورأسي تؤلمني» لن تكون أقل صدقًا من القضية «الحديقة مظلمة ورأسك تؤلمك»:

(&٣)	إذا كانت [قَ] ≥ [ق] و [لَ] ≥ [ل] فإن: [قَ & لَ] ≥ [ق & ل]

[١١ – ٢] – إن دالة درجــة الصــدق بالنســبة للوصــل (&)– أي الافتراض بأن درجة الصدق لأية قضية وصل تعتمد علــى درجــات صدق مكوناتها – هي نتيجة منطقية للمصادرة (&٣).

ومن المصـــادرات الســـابقة (&١)، (&٢)، (&٣)، نســتطيع أن نبرهن على أن درجة الصدق لأية قضية [ق & ل] هــي ببســاطة *أصغر القيمتين* [ق] و[ل]. ويأخذ البرهان الخطوات التالية[٣]:

أ- لنفرض أن [ق] ≥ [ل]، أي أن (ل) ليست أقل صــدقًا مــن (ق)، إن لم تكن تفوقها في درجة الصدق. ومن ثم ننتقى من المصادرة (&٢) الصيغة:

(3) Ibid, p. 115.

[ق] ≥ [ل & ق]

ب- بوضع قَ = لَ = ق في المصادرة (&٣) نحصل على الصيغة:

[ل & ق] ≥ [ق & ق]

ج- لما كانت المصادرة الأولى (&١) تنص على أن:

[ق & ق] ≥ [ق]

فمن الممكن إذن حذف الصيغة المتكررة في الخطوتين ب، ج لنحصل على:

[ل & ق] ≥ [ق]

د- بالنظر إلى ناتج الخطوتين أ، ج نصل إلى النتيجة:

[ق] = [ل & ق]

حيث [ق] أقل من أو تساوى [ل] كما افترضنا في بداية البرهان. أما لو افترضنا أن [ل] ≥ [ق] ، فسوف نحصل على النتيجة:

[ق & ل] = [ل]

وهو ما يعني في النهاية أن:

[ق & ل] = أصغر القيمتين { [ق] ، [ل] }

هـ. ط. ث.

[١١ – ٣] – ومغزى هذه الصيغة الأخيرة أنه كلما ازداد الفارق في درجة الصدق بين القضيتين (ق) و(ل)، فإن الوصل بينهما يزداد كذبًا، حتى إذا ما وصلت [ق] إلي القيمة ١، و[ل] إلى القيمة صفر، أو العكس، فإن الوصل بينهما يكذب تمامًا، أي يأخذ القيمة صفر، تمامًا مثلما يكذب عندما نعطى القيمة صفر لكل منهما. ومعنى ذلك أننا نعطى الوصل أصغر القيمتين، لأنه بالقياس إليها يزداد كذبًا أو صدقًا، وهكذا فإذا كانت [ق] = ٦, ، و[ل] = ٨, ، فإن الوصل بينهما يصدق بدرجة ٦, . أما إذا كانت [ق] = ٨, ، و[ل] = ٨, ، فإن الوصل يصدق بدرجة ٨, ، فإذا ارتفعت إحدى القيمتان أو هبطت في الفاصل المغلق [صفر، ١]، حكمنا بصدق الوصل بالقيمة

الأقل، وصولاً إلى الصدق التام عند القيمة ١ لكل منهما، أو الكـذب التام عند القيمة صفر لكلٍ – أو لأي – منهما.

وفيما يلي نقدم من جانبنا نموذجًا تمثيليًا مبسطًا لجزء من قائمة الصدق العددية لدالة الوصل في المنطق لامتناهي القيم. مع ملاحظة أن الأعداد الواردة بهذه القائمة إنما اخترناها على نحو عشوائي – كقيم للصدق – بغرض التبسيط، فلن نستطيع بطبيعة الحال أن نُحصى كل الأعداد الحقيقية في الفاصل المغلق [صفر، ١]، بل يجب أن نضع في اعتبارنا عند النظر في القائمة أن هناك فاصلاً لامتناهيًا من الأعداد الحقيقية بين أي عددين نظن أنهما متتاليان ترتيبيًا، والأعداد الحقيقية كما نعلم، تشمل – إلى جانب الأعداد الصحيحة Integers – الأعداد المُنطقة Rational numbers (أي الكسور Fractions)، والأعداد اللامُنطقة أو الصماء Irrational (أي تلك التي تأتي في صورة جذور لا نستطيع التعبير عنها بأعداد صحيحة منتهية يمكن قراءتها، كجذر ٠,٥ مثلاً).

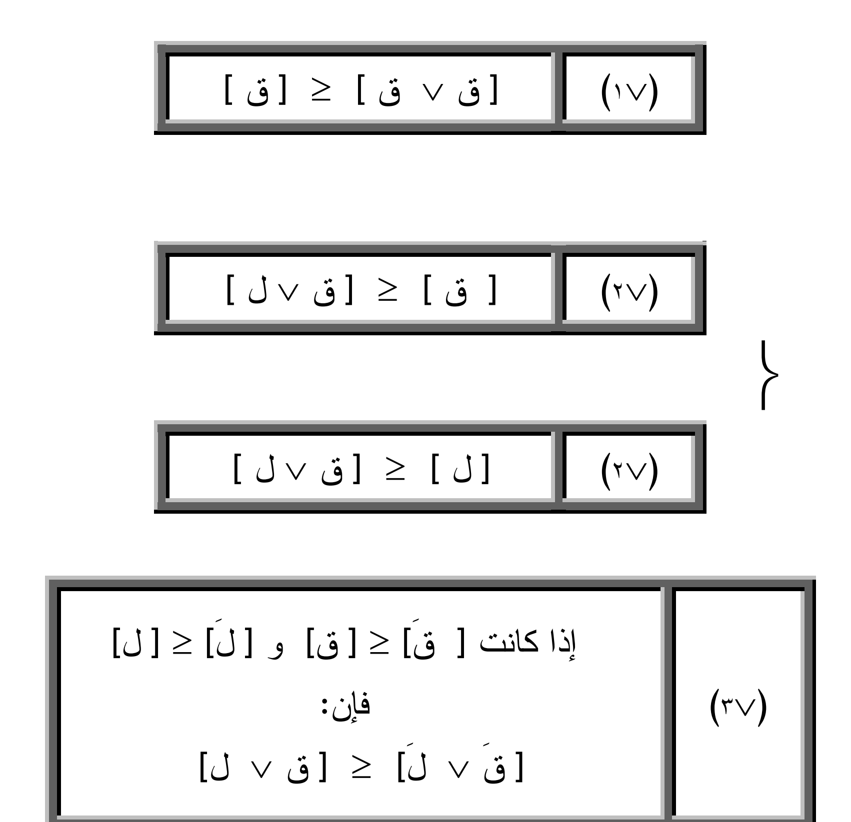
وعلى حين أن القيمة ١ في القائمة تعنى الصدق التام، فإن القيمة صفر تعنى الكذب التام. أما كيفية حساب قيمة الوصل بين القضيتين (ق) و(ل)، فسوف تتضح من القائمة ذاتها:

ق ↓	ل ←	١	,٣١	,٠٩	,٥	٠
١		١ الصدق التام	,٣١	,٠٩	,٥	٠
,٣		,٣	,٣	,٠٩	,٣	٠
,٧		,٧	,٣١	,٠٩	,٥	٠
,٠٤		,٠٤	,٠٤	,٠٤	,٠٤	٠
٠		٠	٠	٠	٠	٠ الكذب التام

ولاستخراج قيمة الوصل بين [ق] و[ل] من القائمة أعلاه، نأخذ قيمة [ق] من العمود الرأسي في أقصى اليمين، وقيمة [ل] من أعلى سطر أفقي، فتكون قيمة [ق & ل] هي القيمة الموجودة عند نقطة التقاطع بينهما في القائمة، وهي كما ذكرنا أصغر القيمتين. فمثلاً إذا كانت [ق] = ,٠٤، [ل] = ,٣١، فإن [ق & ل] = ,٠٤ ... وهكذا.

ب – دالة الفصل:

١٢– ويمكن بكيفية مماثلة تعريف قيمة الفصل في المنطق لامتناهي القيم، ذلك أن المصادرات (&١)، (&٢)، (&٣) تناظر المصادرات الثلاثة التالية بالنسبة للفصل:



ومن الواضح أن المصادرتين (١٧) و(٢٧) تختلفان عن كل من (&١) و(&٢) في ترتيب الحدود على جانبي العلامة (≥)، وذلك أمرٌ طبيعي، فعلى حين يستند الوصل إلى فكرة الإضافة، بحيث تصدق الدالة فقط – كما يخبرنا المنطق الكلاسيكي – في حالة صدق عنصريها معًا، فإن الفصل يستند إلى فكرة الاستبعاد، أعني إسقاط أحد البديلين إن كان أقل صدقاً من البديل الآخر.

واستنادًا لفكرة الاستبعاد تلك، نستطيع البرهنة بسهولة على أن درجة الصدق لأية قضية فصل [ق ∨ ل] هي ببساطة أكبر القيمتين [ق] و[ل]، أي أن:

[ق ∨ ل] = أكبر القيمتين {[ق]، [ل]}

وقد يأتي البرهان في أشكال مختلفة، لكننا نأخذ بأبسطها، والذي تجرى خطواته على النحو التالي:

(أ) – لنفرض أن:

[ق] ≤ [ل]

∴ المطلوب إثبات أن:

[ق ∨ ل] = [ل]

(ب) – علمنا من المصادرة الأولى (١٧) أن:

[ق ∨ ق] ≥ [ق]

(ج) – بوضع (ل) بدلاً من (ق) في الصيغة السابقة نحصل على:

[ل ∨ ل] ≥ [ل]

(د) – ∵ [ق] ≥ [ل]، فإن وضع [ق] محل [ل] على أحد جانبي الفصل في الخطوة السابقة لن يزيد من درجة صدقه، وبالتالي لن يقلل من صحة الصيغة [ل ∨ ل] ≥ [ل]. ومن ثم يمكننا القول أن:

[ق ∨ ل] ≥ [ل]

(هـ) – لكن المصادرة الثانية (٧٢) تنص على أن:

[ل] ≥ [ق ∨ ل]

وبالنظر إلى الصيغتين السابقتين نصل إلى النتيجة:

[ق ∨ ل] = ل

هـ. ط. ث.

وبالمثل، إذا افترضنا في البداية أن [ل] ≥ [ق]، فسوف نصل إلى أن [ق ∨ ل] = ق. ولا تخرج قائمة الفصل لامتناهية القيم عن قائمة صدق الوصل، اللهم إلا في أننا نأخذ بأكبر القيمتين.

ج – دوال التكافؤ و اللزوم و النفي:

١٣– أما التكافؤ واللزوم والنفي فأقل بساطة، إذ يجب أن نُعوّل على علاقات رياضية أخرى في تعريف دالة وقائمة الصدق لأي منهم. خذ أولاً دالة التكافؤ التي تعبر عن القضية الشرطية المزدوجة (ق ≡ ل). إذا كانت درجة الصدق هي ذاتها لكل من (ق) و(ل)، فإن الدالة (ق ≡ ل) يجب أن تكون صادقة تمامًا. وإذا كانت (ق) صادقة تمامًا و(ل) كاذبة تمامًا، أو العكس، فإن (ق ≡ ل) يجب أن تكون كاذبة تمامًا. وعندما تقل درجة صدق المتغير الأصدق وتزداد درجة صدق المتغير الأقل صدقًا، فإن دالة التكافؤ يجب أن تزداد صدقاً. ولكن بأي معدل؟. الافتراض الأبسط هو أن نعرف درجة صدق دالة التكافؤ بأنها « الصدق التام مطروحًا منه الفرق بين درجتي صدق عنصريها». ونعبر عن ذلك رياضيًا بالصيغة التالية[٤]:

[ق ≡ ل] = ١ + أصغر القيمتين {[ق]، [ل]} – أكبر القيمتين {[ق]، [ل]}

وهكذا فإذا كانت القيمة الأصغر هي ,٥، والقيمة الأكبر هي ,٩، فإن درجة صدق التكافؤ هي:

١ + ,٥ – ,٩ = ,٦

(4) Ibid, pp. 116 - 117.

[١٣ –١] – أما دالة اللزوم التي تعبر عن القضية الشرطية المتصلة (ق ⊂ ل)، فيمكن تعريف درجة صدقها باستخدام التكافؤ والوصل، كأن نقول:

[ق ⊂ ل] = {ق ≡ [(ق & ل)]}

وهو تعريف صحيح كلاسيكيًا كما يتضح من قائمة الصدق التالية:

ق]	⊂	ل [	≡	ق }	≡	ق)]	&	ل)]}
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ك	ك	ص	ص	ك	ص	ك	ك
ك	ص	ص	ص	ك	ص	ك	ك	ص
ك	ص	ك	ص	ك	ص	ك	ك	ك
←	×	→	√	←	×		→	

تتطابق قيم الصدق تحت ثابت اللزوم وثابت التكافؤ الثاني، ومن ثم فالتعريف صحيح، وقد وضعنا ثابت التكافؤ الأول محل علامة التساوي الحسابية وأقمنا علاقة التكافؤ بين ثابتي اللزوم والتكافؤ الثاني فحصلنا على خط رأسي من قيم الصدق الصادقة، وهو ما يؤكد صحة التعريف وكونه دالة تحليلية.

ولكي نحصل على صيغة رياضية تؤدى إلى قيمة عددية لدرجة صدق اللزوم – كما تقتضي قائمة درجات الصدق في المنطق لامتناهي القيم – نتبع خطوات البرهنة الاستنباطية التالية[٥]:

(أ) –

[ق ⊂ ل] = [ق ≡ (ق & ل)]

ووفقًا لتعريف درجة صدق التكافؤ (ف ١٢) فإن:

[ق ⊂ ل] = ١ + أصغر القيمتين {[ق]، [ق & ل]} – أكبر القيمتين {[ق]، [ق & ل]}

(ب) – ووفقًا لتعريف درجة صدق الوصل (ف ١١) تأخذ صيغة المعادلة الشكل التالي:

[ق ⊂ ل] = ١ + أصغر القيمتين { [ق]، أصغر القيمتين {[ق]، [ل]} } – أكبر القيمتين { [ق]، أصغر القيمتين {[ق]، [ل]} }

(5) Ibid, p. 117.

(ج) – ولأن أصغر القيمتين { [ق]، أصـــغر القيمتـــين {[ق]، [ل]} } هي ببساطة أصغر القيمتين{[ق]، [ل]}، كمـــا أن أكبـــر القيمتـــين { [ق]، أصغر الـــقيمتين {[ق]، [ل]} } هـــي ببســـاطة [ق]*، فـــإن صيغة المعادلة يمكن أن تختصر على النحو التالي:

[ق ⊂ ل] = ١ + أصغر القيمتين {[ق]، [ل]} – [ق]

وهكذا، فإذا كانت [ق] ≥ [ل] فإن [ق ⊂ ل] =١، فعلى ســـبيل المثال، إذا كانت [ق] = ٠,٦، [ل] = ٠,٨، فإن:

[ق ⊂ ل] = ١ + ٠,٦ – ٠,٦ = ١

ويمكن تطبيق هذه المعادلة باستخدام أعداد مختلفة مـــن الفاصـــل المغلق [صفر، ١].

أما إذا كانت [ل] ≥ [ق]، فإن:

[ق ⊂ ل] = ١ + [ل] – [ق]

---

* حصلنا علي هذه النتيجة بالبداهة. خذ الصيغة الثانية المبسطة مرة أخرى: أكبر القيمتين {[ق]، أصغر القيمتين {[ق]، [ل]}} = [ق]. إذا كانت [ل] هي أصغر القيمتين في القوس الداخلي فسوف نستبعد [ق] من هذا القوس، ولمـــا كنـــا قـــد افترضنا أن [ل] أصغر من [ق] ، فإن [ق] هي أكبر قيمتي القوس الكبير. أما لو كانت [ق] أصغر من [ل] فسوف نستبعد [ل] من القوس الداخلي، لتبقى لدينا [ق] فقط كأكبر **قيمتي** القوس الكبير أيضًا.

فإذا كانت [ل] = ٤,، [ق] = ٥,، فإن:

[ق ⊂ ل] = ١ + ٤, – ٥, = ٩,

وهكذا.

وبعبارة أخرى، إذا كان التالي في القضية الشرطية ليس أقل صدقًا من المقدم، فإن القضية الشرطية تصدق تمامًا، أما إذا كان التالي أقل صدقًا من المقدم، فإن القضية الشرطية تكون أقل صدقًا بدرجة نقصان درجة صدق التالي عن المقدم.

وفضلاً عن ذلك يمكن تعريف درجة صدق اللزوم باستخدام التكافؤ والفصل، كأن نقول مثلاً:

[ق ⊂ ل] = [(ق ∨ ل) ≡ ل]

وتلك صيغة صحيحة كلاسيكيًا أيضًا. وبخطوات مماثلة لما سبق، يمكن أن نصل بالاستنباط إلى أن:

[ق ⊂ ل] = ١ + [ق] – أصغر القيمتين {[ق]، [ل]}

[١٣– ٢] – أما دالة النفي، فيتم تعريفها في المنطق لامتناهي القيم باستخدام الرمز المنطقي الجديد (⊥)، والذي يعنى جملة عبثية أو غير

معقولة Absurd sentence (مثل «٢ = ٣» أو«الأبقار يمكن أن تطير»). بحيث أن [⊥] = صفر. ومن ثم يمكن تعريف (~ ق) بإحدى الصيغتين التاليتين[٦]:

[⊥ ≡ ق] = [ق ~]

أو

[⊥ ⊂ ق] = [ق ~]

ومن تعريف درجة صدق التكافؤ أو اللزوم نصل إلى أن:

[ق] – ١ = [ق ~]

ثالثـًا: حدود الصدق لمبدأي عدم التناقض و الثالث المرفوع:

١٤- بقى أن نشير إلى أن معظم دالات وقوائم الصدق السابقة، إنما يرجع الفضل في ابتكارها إلى «جان لوكاسيفيتش». وعلى الرغم من أنه جعل العدد ١ هو القيمة المرشحة فقط لصحة أية صيغة منطقية، إلا أن قوائمه ذات القيم اللامتناهية – على العكس من قوائم «هالدن» (ف ٧) و« كورنر» (ف ٨) – تؤدى إلى صحة بعض

(6) Ibid, p. 117.

الصيغ حين نعطي درجة صدق متوسطة لكل مكوناتها الذرية. فعلى سبيل المثال [ق] و[~ ~ ق] متكافئتان تمامًا، ولذا فإن [ق ≡ ~ ~ ق] تساوي دائمًا ١، ومن ثم فهي صحيحة. وبهذه الطريقة فإن معظم ما هو صحيح كلاسيكيًا يكون صحيحًا بالمثل على قوائم «لوكاسيفيتش». لكن مبدأ الثالث المرفوع – كعهدنا به في المنطق المتعدد القيم – لن يكون صحيحًا . فإذا كانت (ق) ليست صادقة تمامًا أو كاذبة تمامًا، فإن الصيغة (ق ∨ ~ ق) لن تكون صادقة تمامًا، وإذا كانت (ق) نصف صادقة: ([ق] = ٠,٥)، فإن:

[ق ∨ ~ ق] = أكبر القيمتين {[ق]، [~ ق]}
= أكبر القيمتين {[ق]، ١ – [ق]} = ٠,٥

وربما كان من الأفضل أن نصف الصيغة (ق ∨ ~ ق) بأنها ليست أبدًا أقل من نصف صادقة[٧].

على أن الأكثر ازعاجًا بالنسبة لقوائم «لوكاسيفيتش» هو فشل مبدأ عدم التناقض أيضًا، ذلك أن الصيغة ~ (ق & ~ ق) لها دائمًا درجة الصدق ذاتها التي نعطيها للصيغة (ق ∨ ~ ق)، ومن ثم فهي صادقة تمامًا عندما تكون (ق) صادقة تمامًا أو كاذبة تمامًا. أما حين

(7) Ibid, p. 118.

تكـــــون (ق) نصف صادقـــــــة، فكذلك تكـــــــون (ق & ~ ق) و ~ (ق & ~ ق).

وفضلاً عن ذلك ليست كل صيغ تحصيل الحاصل في المنطق الكلاسيكي نصف صادقة في النسق لامتناهي القيم. فعلى سبيل المثال، عندما تكــــــون (ق) نصف صـــــــــادقة، فإن الصيــغة (ق ≡ ~ ق)، والتي تمثل تناقضًا في المنطق ثنائي القيم، تكون صادقة تمامًا، لأن (~ ق) صادقة بدرجة صدق (ق)، ولذا فإن صيغة تحصيل الحاصل ~ (ق ≡ ~ ق) تكون كاذبة تمامًا(٨).

رابعـاً: إجراءات أخرى للمنطق متصل القيم:

١٥- أخيرًا تنبغي الإشارة إلى أن النسق المنطقي متصل القـيم لا يقتصر على ما عرضناه من إجراءات، وإنما يتســع مجــال عملــه ليشمل إجراءات أخرى تجعله أكثر قربًا مــن الرياضــيات، وأكثــر شمولاً في الوقت ذاته لجمل اللغة الطبيعية بأنماطها المختلفة. فهناك مثلاً الإجراء (>) الذي استخدمه «لوكاسيفيتش» ليعني « أكثر من»، كأن نقول مثلاً: «إنها تمطر أكثر مما تُســقط جليــدًا» (ق > ل)، ومن ثم يمكن تعريف درجة صدق الدالة على النحو التالي:

(8) Ibid, p. 118.

[ق < ل] = ١ (إذا كانت [ق] < [ل])
= صفر (بخلاف ذلك)

وعندما تقتصر درجات الصدق على الصفر والواحد – دون ما بينهما من أعداد حقيقية – فإن الصيغة (ق < ل) تكـون مكافئـة للصيغة (ق & ~ ل).

هناك أيضًا الإجراء (ج ث)، ويعنى جملة بدرجة صـدق ثابتـة دائمًا هي (ث)، حيث (ث) هو أي عدد حقيقي بين الصفر والواحـد. وبالقياس إلى هذه الجملة الثابتة القيمة يمكن اختبار درجة صدق أيـة قضية مماثلة، بحيث تفوقهـا أو تقـل عنهـا. وهكـذا فـإذا كانـت [ق] < [ج ١/٢]، فإن (ق) أكثر من نصف صادقة، ... إلخ.

أما لو أردنا حساب معدّل أو متوسط درجة صدق أيـة قضـية، فسوف نستخدم الإجراء (⊓)، وبه نحصل على درجة صدق عدديـة للقضية انطلاقًا من متوسط درجات صدق مكوناتها الذريـة، وذلـك على النحو التالي:

[ق ⊓ ل] = ١/٢ ([ق] + [ل])

وهكذا، فإذا كانت (ق) صادقة تمامـا و(ل) كاذبـة تمامًـا – أو العكس – فإن (ق ⊓ ل) نصف صادقة. لكن هذا الإجـراء – رغـم

صحة تعريفه رياضيًا – يبدو عسيرًا على التفسير في ضوء دالات وقوائم الصدق السابقة، إذ يبدو كمزيج غامض من الوصل والفصل في آنٍ واحد، أو بعبارة أخرى هو معدّل الوصل والفصل معًا. فعلى سبيل المثال، إذا كانت (ق) هي القضية « ٢ = ٢» (أي تساوى ١)، و(ل) هي القضية «٢ = ٣» (أي تساوى صفرًا)، فإن [ق & ل] = صفر، في حين أن [ق ∨ ل] = ١، أما [ق ⊓ ل] فنصف صادقة، لأنها تساوى ٢/١. فكيف يمكن إذن لمنطوق واحد أن يتوسط بين الوصل والفصل؟. لا شك أن **الغموض** هنا ينبع من الإجراء ذاته، فضلاً عن الميدان اللغوي الملائم لاستخدامه، ومع ذلك يأخذ به المناطقة المعاصرون استكمالاً للنسق الرياضي المنطقي من جهة، وافتراضًا لمواقف لغوية قد نجهلها من جهة أخرى(٩).

---

(9) Ibid, pp. 119-120, and see for more detail: Rescher, N., *Many-Valued Logic*, McGraw - Hill, N.Y., 1969.

الفصل الرابع

المجموعات الغائمة (المرنة) والمنطق الغائم

الفصل الرابع
المجموعات الغائمة (المرنة)
والمنطق الغائم

أولاً: ما المجموعة الغائمة ؟:

١٦- أشرنا في بداية هذا البحث (ف١- ١) إلى أن ما تُفصح عنه الطبيعة من تغييرات متصلة في حوادثها كان واحدًا من أهم أسباب تجاوز ثنائية «الصدق – الكذب» الكلاسيكية، فالتغيير يعني إمكانية التحول من الصدق إلى الكذب – أو العكس – لكثير من القضايا. ونظرًا لوجود حالات انتقالية متصلة للشيء الواحد، فمن المستحيل إذن التمييز على نحوٍ دقيق بين الحالة السابقة على التغيير والحالة اللاحقة له، وهو ما يعنى عدم التعين في الفترات الزمنية لامتناهية العدد التي يمر بها الشيء المتغير، إذ يصبح الحكم ونقيضه – على حدٍ سواء – صادقين في فترة الحالة الانتقالية.

من هنا كانت الحاجة ملحة إلى ظهور الأنساق المنطقية متعددة القيم، لاسيما النسق لامتناهي القيم. لكن هذا النسق، كما رأينا في الفقرات السابقة، يفترض معرفتنا الدقيقة بدرجات صدق القضايا

الذرية في أية لحظة انتقالية، وهو أمرٌ متعذر تمامًا نظـرًا لقصـور أدواتنا الإبستمولوجية إزاء **غموض** الواقع. حقًا لقد حاول المناطقـة الاستعانة بجداول الألغوريتمات الرياضية، والتي تقضى بسلسلة دقيقة ومتتالية من قيم الصدق، لكن محاولتهم لم ترق إلى حقيقـة مفهـوم اللاتناهي، وكيفية التعامل معه كسمة من سمات الحوادث المتصلة في الواقع الفعلي، تلك التي نعبر عنها بقضايا **غامضة** تعكس تصـورات **غامضة**[1].

على أن البحث الرياضي – المنطقي لـم يكـن ليقـف طـويلاً مكتوف الأيدي أمام قصور أدواته، فما هي إلا سنوات قليلـة حتـى نجح المهندس الكهربائي الأمريكي (الإيراني الأصل) « لطفي زاده» L. A. Zadeh (من مواليد ١٩٢١) في تطوير نظرية للمجموعـات، تتعامل مع قيم الصدق بشروط فضفاضة، وذلك حـين نشـر عـام ١٩٦٥ بحثه القصير والهام «*المجموعـات الغائمـة*» *Fuzzy sets*، ليعكف بعد ذلك على تطويره حتى أصبح المنطق بمعنـاه «الغـائم» صناعة مكتملة بذاتها، لها أعلامها الذين تنطق بلسـانهم منـذ عـام ١٩٧٨ مجلة خاصة تحمل اسم "*المجلة الدولية للمجموعات والأنساق*

(1) See: Cassirer, Ernst, *Substance and Function & Einstein's Theory of Relativity*, Both books bound as one, Dover Publications, Inc, N.Y., 1953, pp. 452 F, also van Frassen, Bas, *An Introduction to the Philosophy of Time and Space*, Columbia University Press, N.Y., 1985, pp. 11 FF.

الغائمة» *International Journal of Fuzzy Sets and Systems*[٢].

والمجموعة الغائمة – ويمكن أن نسميها أيضاً المجموعة «المرنة»، أو «السيالة»، هي تلك التي ليس لها ماصدق ثابت، وإنما تتعدد ماصدقاتها على نحوٍ لا متناهي بما يناظر الأعداد الحقيقية من الصفر إلى الواحد[٣]. ولقد كان الهدف الأساسي لـ «زاده» حين اقترحها هو تطوير الأبحاث المتعلقة بنقل بعض الوظائف الذهنية إلى الآلات الحاسبة الإلكترونية، ثم لم تلبث أن أصبحت عصب الأجهزة الإلكترونية الحديثة بأشكالها المختلفة، ولعل هذا ما يفسر الشهرة الكبيرة التي حظي بها «زاده» منذ عام ١٩٦٥. فعلى سبيل المثال، كيف يمكن للحاسب الآلي أن يستجيب لمعلومات أو أوامر تمت صياغتها من قبل المستخدم البشرى على نحوٍ **غامض**؟. لا شك أنه يحتاج لإطار عمل معين يلائم هذا **الغموض**، بحيث تتعدد لديه احتمالات الاستجابة بدرجات متباينة، قد تكون لامتناهية العدد، ومن ثم ينتقى منها أقربها للقرار الصحيح، ولقد بدت نظرية المجموعات الغائمة نموذجًا جيدًا وفعالاً لهذا الإطار[٤].

---

(2) Williamson, Op. Cit, pp. 120 - 121.

(٣) ألكسندرا غيتمانوفا: ***علم المنطق***، ص ص ٣٨٧ – ٣٨٨.

(4) Op. Cit, p.121.

ثانيــًا: المجموعات الغائمة ودوال الصدق:

١٧- ولا تخرج الأفكار والمفاهيم الأساسية لنظريــة المجموعــات الغائمة عما ألفناه من أفكار ومفاهيم لنظرية المجموعات الكلاســيكية التي قدمها الرياضي الألمانــي « چورچ كانتور» G. Cantor فــي الفترة ما بين عامي ١٨٧٤- ١٨٩٧، إلا أنه قد تم تعديلها لتصــبح درجات العضوية في المجموعة هي الأعداد الحقيقية من الصفر إلى الواحد. وبعبارة أخرى يمكن وصف المجموعة الغائمة بأنهــا دالــة صدق كلاسيكية، ميدان صدقها هو الفاصــل المغلــق [صــفر، ١]، بحيث ترسم الدالة خريطة بيانية لكل عضو فيها وفقاً لدرجات صدقه المتدفقة زمنيًا داخل الفاصل(٥). ولما كانت المجموعة تنطوي علــى حشد من العناصر المحددة والمتميزة والمرتبطة فيما بينها بخاصــية ما مشتركة تفصلها عن غيرها(٦)، فمن الطبيعــي أن تبــدأ نظريــة المجموعات بعلاقة أولية تربط بين المجموعة وأعضائها؛ تلك هــي علاقـــة العضوية Membership relation التـــي نعبر عنهــا بالرمـــز (∈). وهكذا فالصيغة (ه ∈ أ) إنمــا تعنـــــي أن (ه)

---

(5) Ibid, p. 121.

(6) Raymond, M., *Continuum Problem*, also Fraenkel, A., *Set Theory*, In *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. (2), p. 209 & Vol. (7), p. 420.

وأنظر أيضًا كتابنا ***الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة***، ص ص ١١٥ وما بعدها.

عضو في المجموعة (أ)، أو أن العنصر (هـ) ينتمي إلى المجموعة (أ).

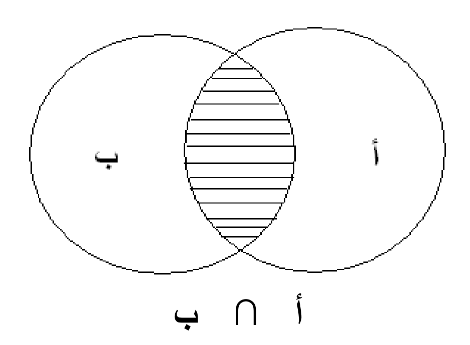
أما عن أهم العمليات الرياضية المطبقة على المجموعات، والتي تؤدى إلى تكوين مجموعة جديدة تناظر إحدى دالات الصدق المنطقية، فبيانها كالتالي:

أ – التقاطع Intersection (الوصل الغائم):

[١٧ – ١] – إذا تقاطعت المجموعتان (أ) و(ب) حصلنا على مجموعة جديدة (أ ∩ ب) ينتمي أعضاؤها إلى كل من المجموعتين المتقاطعتين، وتصبح درجة العضوية لأي عضو بالمجموعة الناجمة عن التقاطع هي الحد الأدنى لدرجات عضويته بالمجموعتين الأصليتين(٧). فعلى سبيل المثال، يؤدى تقاطع مجموعتي «الطلاب» و«الرياضيين» إلى تكوين مجموعة من الأشخاص الذين هم طلاب ورياضيون في وقت واحد، وهو ما يمثله – نوعًا – الشكل التالي، حيث يشير القسم المظلل إلى الجزء المشترك بين المجموعتين (أ) و(ب)(٨):

(7) Willamson, Op. Cit, p. 121.

(٨) غيتمانوفا: ***علم المنطق***، ص ٨٤.



أ ∩ ب

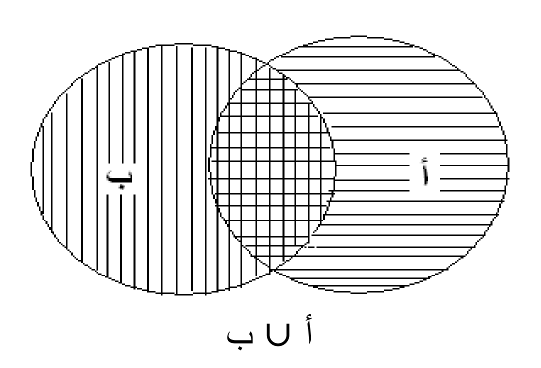
وهكذا فإذا كان زيد ينتمي إلـــى مجموعـــة الطـــلاب (هـ ∈ أ)، بحيـــث تكـــون القضـــية «زيـــد طالـــب» (ق) صـــادقة بدرجـــة < $ت_1$، $ت_2$، $ت_3$، .... $ت_ن$ >، وينتمي من جهة أخرى إلى مجموعة الرياضيين (هـ ∈ ب)، بحيث تكون القضـــية «زيـــد رياضـــي» (ل) صادقة بدرجة < $ث_1$، $ث_2$، $ث_3$ ، .... $ث_ن$ > فهو إذن تلميذ رياضي في آنٍ واحد [(هـ ∈ أ) & (هـ ∈ ب)]، ومن ثم تصبح درجة صدق الوصل (ق & ل) وفقـــًا لقيم الصدق المتدفقة زمنيًا علـــى النحـــو التالي:

<أصغر القيمتين {$ت_1$، $ث_1$}، أصغر القيمتين {$ت_2$، $ث_2$}، أصغر القيمتين {$ت_3$، $ث_3$}، ....، أصغر القيمتين {$ت_ن$، $ث_ن$}>

حيث ت، ث أي عددين حقيقيين في الفاصل المغلق [صفر،١].

ب –الاتحاد Union (الفصل الغائم):

[١٧– ٢] – وبالمثل يمكن القول أن اتحاد المجموعتين (أ)، (ب) يؤدى إلى تكوين مجموعة جديدة (أ ∪ ب) ينتمي أعضاؤها إلى واحدة على الأقل من هاتين المجموعتين. ودرجة العضوية لأي عضو بالمجموعة الجديدة هي الحد الأعلى لدرجات عضويته بالمجموعتين المتحدتين[٩]. هذا التعريف للاتحاد يناظر قولنا بدالة الفصل (ق ∨ ل)؛ فالعضو (ه) إما أن ينتمي إلى إحدى المجموعتين (أ) أو (ب)، أو ينتمي إلى كليهما: [(هـ ∈ أ) ∨ (هـ ∈ ب)]، وهو ما يتضح من الشكل التالي، حيث يحوى الجزء المظلل بخطوط أفقية ورأسية أولئك الأعضاء الذين ينتمون إلى كلتا المجموعتين[١٠]:



أ ∪ ب

(9) Loc. Cit.

(١٠) أنظر محمد محمد قاسم: ***نظريات المنطق الرمزي***، ص ٣٠٦.

وكما عرّفنا درجة صدق دالة الوصل في المنطق الغائم، نستطيع أن نعرّف بالمثل درجة صدق دالة الفصل، ما علينا إلا أن نأخذ بالحد الأعلى لدرجات الصدق المتدفقة لكل من شقي الـــدالـــة:

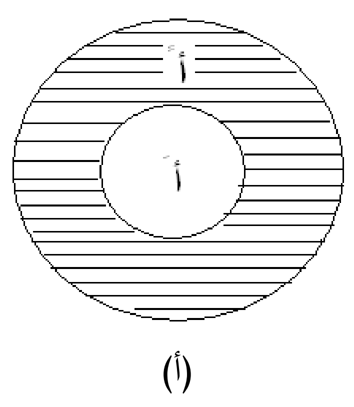
<أكبر القيمتين {ت$_{١}$، ث$_{١}$}، أكبر القيمتين {ت$_{٢}$، ث$_{٢}$}، أكبر القيمتين {ت$_{٣}$، ث$_{٣}$}، ... ، أكبر القيمتين {ت$_{ن}$، ث$_{ن}$ }>

جـ – الإكمال Completion (النفي الغائم):

[١٧– ٣] – الإكمال علاقة بين مجموعتين تُكّمل إحداهما الأخـــرى، بحيث يعطى اتحادهما مجموعة شاملة تغطى كل الميدان المعني، في حين يعطي تقاطعهما مجموعة فارغة تمامًا نرمز لها بـــالرمز (∅)، فعلى سبيل المثال، إذا كانت (أ ًً) هي مجموعة كل الأعداد الفرديـــة، و(أ ً) هي مجموعة كل الأعداد الزوجية، فإن أية مجموعـــة منهمـــا تُكمل الأخرى، إذ يؤدى اتحادهما إلى مجموعة كل الأعداد الصحيحة (أ)، والعدد الصحيح إما أن يكون فرديًا أو زوجيًـــا، أمـــا تقاطعهمـــا فيؤدى إلى المجموعة الفارغة (∅)، لأنه ليس ثمة عدد هو فـــردى وزوجي في آنٍ واحد[١١]. ويمكن تمثيل ذلك بالشكل التالي (علـــى أن نضع في اعتبارنا إذا طبقنا الشكل على مجموعتي الأعـــداد الفرديـــة والزوجية أنهما متساويتان في عدد الأعضـــاء وفقـــاً لخصـــائص

(١١) غيتمانوفا: ***علم المنطق***، ص ص ٩٣ – ٩٤.

المجموعات اللامتناهية[١٢]. وليس هذا شرطًا للإكمال بالنسبة لمجموعات أخرى):



(أ)

وهكذا فإذا كان (هـ) عضوًا في المجموعة (أ َ) بدرجة [ت]، فإن درجة عضويته في المجموعة المكملة (أ ً) هي [١ – ت]، فمثلاً إذا كان زيد عضوًا في مجموعة الذكور، فإن درجة عضويته في مجموعة الإناث هي الواحد الصحيح مطروحًا منه درجة عضويته في مجموعة الذكور. ووفقًا لتعريف دالة صدق النفي في المنطق متصل القيم، فإن الصدق التام للقضية «زيد ذكر» يعني الكذب التام للقضية «زيد أنثى»، لأن هذه الأخيرة تساوى (١– ١ = صفر)، وذلك بتطبيق الصيغة:

[~ ق] = ١ – [ق]

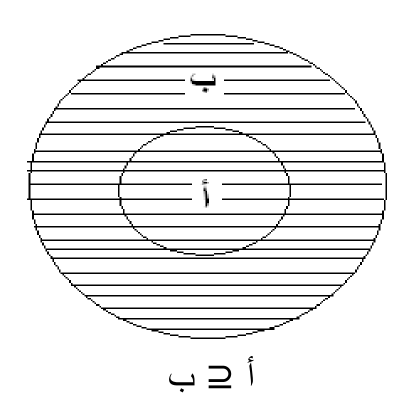
(١٢) أنظر ***الاتصال واللاتناهي***، ص ص ١٢١ – ١٢٢.

أما في المنطق الغائم، فيتم تعريف درجة صدق النفي على النحو التالي:

<١ – ت$_{١}$، ١ – ت$_{٢}$، ١ – ت$_{٣}$، ...، ١ – ت$_{ن}$>

د – احتواء المجموعة الفرعية Subsets **(اللزوم الغائم):**

[١٧– ٤] – المجموعات الفرعية هي تلك الناجمة عن تجزئة إحدى المجموعات إلى عدة أجزاء، بحيث تكون هذه الأجزاء محتواة بأكملها في المجموعة المجزئة. ونرمز لعلاقة الاحتواء تلك بالرمز (⊇)، فإذا قلنا مثلاً أن (أ ⊇ ب)، فمعنى ذلك أن (أ) مجموعة فرعية محتواة في المجموعة (ب)، أو أن كل عضو في المجموعة (أ)هو عضو بالمثل في المجموعة (ب)[١٣]. فإذا كان (هـ) عضوًا في المجموعة الفرعية (أ)، التي تحتويها المجموعة (ب)، فإن (هـ) عضوًا كذلك في المجموعة (ب)، كما في الشكل التالي:



أ ⊇ ب

(13) Fraenkel, Op. Cit, p. 421.

ومن الواضح أن الاحتواء يعنى اللزوم، أي أن (ب) تلزم عنها (أ)، وبلغة حساب القضايا: (ق ⊂ ل). ولما كانت درجة صدق دالة اللزوم في المنطق متصل القيم هي (١ + أصغر القيمتين {[ق]، [ل]} – [ق]) فهي إذن في المنطق الغائم:

< ١ + أصغر القيمتين {ت$_{١}$، ث$_{١}$} – ت$_{١}$، ١ + أصغر القيمتين {ت$_{٢}$، ث$_{٢}$} – ت$_{٢}$، ١ + أصغر القيمتين {ت$_{٣}$، ث$_{٣}$} – ت$_{٣}$، ...، ١ + أصغر القيمتين {ت$_{ن}$، ث$_{ن}$} – ت$_{ن}$ >

وذاك باعتبار أن (ق) صادقة بدرجة:

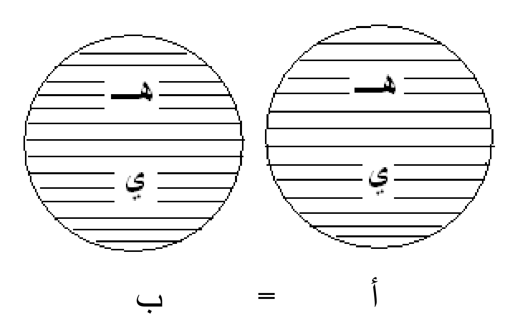
<ت$_{١}$، ت$_{٢}$، ت$_{٣}$، ...، ت$_{ن}$ >

و (ل) صادقة بدرجة:

< ث$_{١}$، ث$_{٢}$، ث$_{٣}$، ...، ث$_{ن}$ >

هـ – تساوى المجموعات Equality (التكافؤ الغائم):

[١٧– ٥] – تتساوى المجموعات في حالة احتوائها على نفس الأعضاء، بحيث تكون هناك هوية بينها. فالمجموعة (أ) مثلاً تساوى المجموعة (ب) إذا كان كل عضو في (أ) عضوًا بالمثل في (ب)، ومن ثم تصبح درجة العضوية لأي عضو في (أ) هي ذاتها تمامًا درجة عضويته في (ب)(١٤):



والتساوى بهذا المعنى يناظر التكافؤ بين القضايا. وبالرجوع إلى تعريف درجة صدق دالة التكافؤ على قوائم "لوكاسيفيتش" ذات القيم المتصلة، يأخذ التعريف في المنطق الغائم الصيغة التالية:

< ١ + أصغر القيمتين {ت$_{١}$، ث$_{١}$} – أكبر القيمتين {ت$_{١}$، ث$_{١}$}، ....، ....، ....، ١ + أصغر القيمتين {ت$_{ن}$، ث$_{ن}$} – أكبر القيمتين {ت$_{ن}$، ث$_{ن}$ }>

(14) Ibid.

[١٧- ٦] - ومن المعروف أن عمل «زاده» الأساسي (ف ١٥) لم يكن منصبًا على المنطق الغائم، وإنما على المجموعات الغائمة. وما عرضناه من صيغ غائمة لدالات الصدق إنما يرجع الفضل فيه إلى جهود المناطقة لتطوير المنطق بما يلائم الرؤية الغائمة للمجموعات، تلك التي تعكس حقيقة رؤيتنا الضبابية لموضوعات العالم الخارجي.

على أن ذلك لا يعنى أننا تغلبنا تمامًا على **الغموض**، أو حتى نجحنا في اختزاله ومحاصرته بمعادلاتنا الرياضية الجديدة، بل لقد أصبح **الغموض** أشد وطأة وإزعاجًا مما كان عليه في الأنساق السابقة، الأمر الذي دفع بالمناطقة إلى محاولة استبدال الدرجات غير العددية للصدق بالدرجات العددية. وقبل أن نعرض لهذه المحاولة وأسبابها، ننظر أولاً في كيفية علاج المنطق الغائم لمفارقات الاستدلال التراكمي، مثل مفارقة الأصلع، ثم استخدامه لأسلوب المقارنات كوسيلة لتوضيح فكرة درجات الصدق الغائمة.

ثالثـًا: المفارقات المنطقية ودرجات الصدق:

١٨- يتعامل المنطق الغائم تعاملاً سلسًا مع المفارقات المنطقية، بحيث تكشف خطوات الاستدلال التراكمي عن زيف المفارقة وفقاً لمفهوم درجات الصدق. فلو افترضنا مثلاً أن (ق ن) هي القضية

«الرجل الذي برأسه العدد **ن** من الشعر أصلع» ، فمـــن الممكـــن أن نضع الاستدلال التراكمى على النحو التالي[١٥]:

ق٠

ق٠ ⊃ ق١

ق١ ⊃ ق٢

.

.

.

ق٩٩٩ , ٩٩ ⊃ ق١٠٠,٠٠٠

ق١٠٠,٠٠٠

وكما نلاحظ فإن الحجة تصل إلى نتيجتها عبر ١٠٠,٠٠٠ خطـــوة من صيغة إثبات التالي (ف ٨ – ٢):

(15) Williamson, Op. Cit, pp. 123 - 124.

[ق. & (ق. ⊂ $ق_{١}$)] ⊂ $ق_{١}$

[$ق_{١}$ & ($ق_{١}$ ⊂ $ق_{٢}$)] ⊂ $ق_{٢}$

.

.

.

[$ق_{٩٩,٩٩٩}$ & ($ق_{٩٩,٩٩٩}$ ⊂ $ق_{١٠٠,٠٠٠}$)] ⊂ $ق_{١٠٠,٠٠٠}$*

ولكن على حين أن المقدمة الأولـــى (ق.) صـــادقة تمامًـــا، لأن الرأس الخالي تمامًا من الشعر هو بالفعل رأس لرجل أصـــلع، فـــإن النتيجة (ق ...,١٠٠) كاذبة تمامًا، لأننـــا لا نســـتطيع أن نفتـــرض أن الرجل الذي برأسه ١٠٠,٠٠٠ شعرة هو رجل أصلع. وهكذا، فكما أن (ن) تزداد من صفر إلى ١٠٠,٠٠٠، فإن درجة الصدق لـــ ($ق_{ن}$) تقل بخطوات غير محسوسة. ولتبسيط ذلك رياضيًا، يمكننا القـــول أن أي ($ق_{ن}$) فـــي الاســـتدلال صـــادقة بـــــدرجة ١ − (ن /١٠٠,٠٠٠)، حيـــــــث (٠ ≤ ن ≤ ١٠٠,٠٠٠)، ومن ثم فإن الهبوط في درجة الصدق من ($ق_{ن}$) إلى ($ق_{ن + ١}$) يتم بمقدار (١ / ١٠٠,٠٠٠). فـــإذا

---

* تعودنا أن تكون صيغة إثبات التالي هي [(ق ⊂ ل) & ق] ⊂ ل، ومن ثم تصبح وفقًا للاستدلال المذكور[(ق. ⊂ $ق_{١}$) & ق.] ⊂ $ق_{١}$ لكن الصيغة تظل صحيحة وتحليلية إذا عكسنا الترتيب لمكوني الوصل، بحيث تصبح [ق. & (ق. ⊂ $ق_{١}$)] ⊂ $ق_{١}$، ففي كلتا الحالتين نثبت في النتيجة تالى القضية الشرطية (ق. ⊂ $ق_{١}$) انطلاقـــًا من إثبات مقدمها.

افترضنا مثلاً أن (ن) = صفر، فإن درجة صدق ($ق_{ن}$) هي ١ – (صفر/ ١٠٠,٠٠٠) =١، أما درجة صدق ($ق_{ن+١}$) فهي ١ – (١ / ١٠٠,٠٠٠) = (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠)، أي أن درجة الصدق تهبط بمقدار ١ – (٩٩,٩٩٩ /١٠٠,٠٠٠) = (١ / ١٠٠,٠٠٠). ومعنى ذلك أن المقدم في أية مقدمة شرطية للحجة – ولنفرض أنها ($ق_{٠} \supset ق_{١}$) – أصدق من التالي بمقدار (١ / ١٠٠,٠٠٠)، ومن ثم ، ووفقًا لتعريف درجة صدق اللزوم في المنطق لامتناهي القيم، فإن أية مقدمة شرطية تصدق بدرجة (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠)، وذلك على النحو التالي:

[$ق_{٠} \supset ق_{١}$] = ١ + أصغر القيمتين {$ق_{٠}$ ، $ق_{١}$} – $ق_{٠}$.

= ١ + (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠) – ١

= (٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠)

مما سبق يتضح أن صيغة إثبات التالي تؤدى في كل خطوة متوسطة من خطوات الحجة إلى نتيجة ($ق_{ن+١}$) صادقة بدرجة (٩٩,٩٩٩ – ن) / ١٠٠,٠٠٠، وذلك انطلاقًا من المقدمتين ($ق_{ن}$) و($ق_{ن} \supset ق_{ن+١}$) اللتين تصدقان على الترتيب بدرجتي (١٠٠,٠٠٠ – ن) / ١٠٠,٠٠٠ ، ٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠. ويمكن أن نتأكد من ذلك حسابياً بالتعويض عن (ن) بأي عدد طبيعي أكبر من الصفر وأقل من ١٠٠,٠٠٠. فعلى سبيل المثال إذا كانت (ن) = ٣، فإن:

(ق$_{ن}$) = (١٠٠,٠٠٠ – ٣) / ١٠٠,٠٠٠ = ٩٩,٩٩٧ /١٠٠,٠٠٠

أمـــا (ق$_{ن + ١}$)، وهي تالي المقدمة الشرطية الذي نثبته كنتيجة، فتصـــدق بدرجـــة (٩٩,٩٩٩ – ٣)/١٠٠,٠٠٠ =٩٩,٩٩٦/١٠٠,٠٠٠. وهكذا تصدق المقدمة الشـــرطية (ق$_{ن}$ ⊂ ق$_{ن +١}$) – وفقًـا لتعريـف درجة صدق اللزوم – بدرجة:

١ + (٩٩,٩٩٦ / ١٠٠,٠٠٠) – (٩٩,٩٩٧ / ١٠٠,٠٠٠)
= ١ – (١ / ١٠٠,٠٠٠) = ٩٩,٩٩٩ / ١٠٠,٠٠٠

إن درجة الصدق إذن تقل بخطوات لحظية دقيقة، ولـيس هنـاك انفصال أو قطع بين أي خطوتين من خطوات الحجـة الاسـتدلالية. ولكن أليس هذا بالضبط ما تريـد المفارقـة أن تفعلـه: أن تبـرهن بالاستدلال التراكمي على الحكم ونفيه في آنٍ واحد، بحيث ننتقل مـن الصدق إلى الكذب أو العكس؟. تعتمد الإجابة عن هذا السؤال علـى تعريفنا لمفهوم صحة الاستدلال . ففي المنطق الرمـزي الكلاسـيكي نعنى بالصحة حفظ الصدق من المقدمات إلى النتيجة، ومن ثم فالحجة صحيحة، لأن صيغة إثبات التالي صحيحة – وفقاً لقيم الصدق الثنائية – في كل خطوة من خطوات الاستدلال. لكن هذه الصـيغة لا تغـدو صحيحة إذا أخذنا بقيم الصدق العددية المتصلة، لأننا ننتقل دائماً مـن

مقدمات صادقة بدرجة معينة، إلى نتيجة صادقة بدرجة أقل، ومن ثم فالحجة فاسدة. وبعبارة أخرى، تعتمد المفارقة في بنائها على أن علاقة اللزوم متعدية Transitive، بمعنى أنه إذا كانت القضايا الشرطية:

(ق. ⊂ ق١)، (ق١ ⊂ ق٢)، ....، (ق٩٩،٩٩٩ ⊂ ق١٠٠،٠٠٠) صادقة، فكذلك يجب أن تكون القضية (ق. ⊂ ق١٠٠،٠٠٠). لكن التعدي يستلزم صدق القضايا الشرطية المتسلسلة دون نقصان في درجة الصدق، وهو أمرٌ لم يتحقق كما رأينا.

هل يعنى ذلك استغناء المنطق الغائم عن صيغة إثبات التالي؟. الإجابة بالطبع هي النفي. لكن المنطق الغائم يشترط لصحة الصيغة ألا ننتقل من مقدمات صادقة إلى نتيجة أقل صدقًا، وهو شرط لا يشبعه تمامًا التعريف الغائم للصحة، والقائل بأن أية حجة تكون صحيحة بدرجة (ت) مثلاً، في حالة كون كل مقدماتها صادقة بدرجة (ث) على الأقل، ومن ثم تصدق نتيجتها بدرجة [ث – (١ – ت)]، بمعنى أن تكون درجة صدق الصيغة الاستدلالية من مقدمات صادقة بدرجة (ث) إلى نتيجة صادقة بدرجة [ث – (١ – ت)] طبقًا لتعريف درجة صدق اللزوم، هي:

١ + [ث – (١ – ت)] – ث
= ١ + [ث – ١ + ت] – ث
= ١ + ث – ١ + ت – ث = ت

إن هذا التعريف يؤكد أن صيغة إثبات التالي ليست أقل من نصف صحيحة ، لكنها ليست صحيحة تماماً على طول الخط(١٦).

رابعاً: المقارنات والسيمانطيقا الغائمة:

١٩- تحتل المقارنات وأساليب التفضيل اللغوية مكانة مركزية في المنطق الغائم لامتناهي القيم، ذلك أنها تعد تبريرًا جيدًا لفكرة درجات الصدق، كما أن هذه الأخيرة تُعد تبريرًا جيدًا لقبولها والعمل بها. فنحن نقول مثلاً أن القضية "الغرفة مظلمة" أصدق مما كانت Truer than it was، إذا ازدادت بالفعل درجة ظلام الغرفة المعنية، ومن ثم فنحن بحاجة إلى سيمانطيقا الصفات المقارنة Comparatives للتعبير عن قضايانا الغائمة وصياغتها بلغتنا الطبيعية بمقتضى ما تحوزه من درجات للصدق(١٧).

لا شك أن درجة الصدق لقضية ما تُصبح أكثر وضوحًا حين تُقارن بدرجة صدق أكبر أو أقل لقضية مماثلة، ومن ثم فإن السؤال «هل (هـ) أظلم من (ى)؟» أكثر دقة عادةً من السؤال «هل (هـ) مظلمة؟». ولكن كيف نضع شرطاً لصدق قضية المقارنة ذاتها؟. الإجابة ببساطة هي أن نقول أن القضية «(هـ) أفضل من (ى) في الصفة (ف)» تكون صادقة تمامًا إذا وفقط إذا كانت القضية «(هـ) هي (ف)» أصدق من القضية «(ى) هي (ف)» ، وتكون كاذبة تمامًا

(16) Ibid, p. 124.
(17) Ibid, pp, 124 - 125.

بخلاف ذلك. ولو أردنا التعبير عن ذلك صوريًا لقلنا أن قضية المقارنة السابقة مكافئة للصيغة: (هـ ف > ى ف)، بمعنى أن (هـ) تفوق (ى) في درجة الصدق فيما يتعلق بحيازتها للصفة (ف). وبالمثل يمكن معالجة القضية «(هـ) ليست أقل من (ى)» في حيازتها للصفة (ف) بالصيغة: (ى ف ⊂ هـ ف)، أي أنه إذا كانت (ى) هي (ف)، فإن (هـ) هي (ف)[١٨].

وينتسب إلى أساليب المقارنة في الإنجليزية أيضًا* تلك الصيغ التي تضاف فيها إلى الصفة موضع المقارنة كلمات أو مقاطع – سواء على نحوٍ مستقل أو في صورة بوادئ أو خواتيم – فتجعل المعنى أكثر أو أقل قوة، مثل Very, Semi-, -ish, More, Less, Rather ... إلخ. ولا تعدم السيمانطيقا الغائمة طريقة للتعامل معها، فعلى سبيل المثال، نستطيع أن نُعرّف درجة صدق القضية «(هـ) هي (ف) جدًا» بأنها مربع درجة صدق القضية «(هـ) هي (ف)»، ودرجة صدق القضية «(هـ) قليلة الصفة (ف)» بأنها الجذر التربيعي لدرجة صدق «(هـ) هي (ف)». وهكذا فإذا كانت الغرفة مظلمة بدرجة متوسطة هي (ت)، فإنها مظلمة جدًا Very dark بدرجة أقل من

---

(18) Ibid.

* من المعروف أن عددًا كبيرًا من الصفات في الإنجليزية تتكون صفة المقارنة بها بإضافة (*er*) للصفة العادية، وتتكون صفة التفضيل القصوى Superlative بإضافة (*est*) للصفة العادية. فعلي سبيل المثال، صفة المقارنة من Tall، أي «طويل»، هي Taller، أي «أطول»، وصفة التفضيل القصوى هي Tallest، أي «الأطول».

(ت)، وقليلة الظلمة Darkish بدرجة أكبر من (ت) (لأن مربع العدد الكسري هو عدد كسري أقل منه، والجذر التربيعي لـه هـو عـدد كسري أكبر منه، مع الوضع في الاعتبـار أن مجموعـة الصـدق المستخدمة هي الأعداد الحقيقية في الفاصـل المغلـق [صـفر، ١])، وعندما تكون الغرفة مظلمة بدرجة صفر، فهي أيضًا مظلمـة جـدًا بدرجة صفر، وقليلة الظلمة بدرجة صفر. وكذلك الحال عندما تكون الغرفة مظلمة بدرجة ١، إذ تكون أيضًا مظلمة جدًا بدرجة ١، وقليلة الظلمة بدرجة ١.

وعلى نفس المنوال، نستطيع القول أن القضـية «الغرفـة شـبه مظلمة» Semi-dark تكون صادقة تمامًا عنـدما تكـون القضـية «الغرفة مظلمة» شبه صادقة، وكاذبة تمامًا عندما تكـون الأخيـرة صادقة تمامًا أو كاذبة تمامًا. بل ويمكن أيضـًا أن نواجـه تأليفـات مختلفة من هذه الصيغ، فنجد تعريفًا لدرجات صدقها في السـيمانطيقا الغائمة، ومثال ذلك القضية «الغرفـة ليسـت مظلمـة جـدًا جـدًا» Not very very dark، فإذا كانت القضية «الغرفة مظلمة» صادقة بدرجة (ث) مثلاً، فإن الأولـي صـادقة بدرجـة [١ – (ث)٤][19]. وتبرير الأخذ بهذه الدرجة أنه لما كانت درجة صدق القضية «الغرفة مظلمة جدًا» هي مربع درجة صدق القضية «الغرفة مظلمة»، فـإن درجة صدق القضية «الغرفة مظلمة جدًا جدًا» هي تربيـع التربيـع، ونفي القضية يعنى طرح درجة صدقها من درجة الصدق التـام، أي [١ – (ث)٤].

(19) Ibid, p. 125.

ولنا الآن أن نتساءل: هل أدت هذه المعالجات المختلفة لدرجات الصدق والسيمانطيقا الغائمة، الغرض المنشود منها بالنسبة **للغموض**؟. وبعبارة أخرى، هل أصبح **الغموض** أقل حدة مما كان عليه الأمر قبل ظهور الأنساق المنطقية لامتناهية القيم؟.

هيا نستكشف ذلك بشيء من التفصيل في فصلٍ أخير.



الفصل الخامس

درجات الصدق والغموض من الطراز الأعلى

الفصل الخامس
درجات الصدق
والغموض من الطراز الأعلى

تمهيد:

٢٠- نسعى في هذا الفصل إلى الإجابة عن سؤالنا المطروح سابقًا - والخاص بمدى نجاح المنطق لامتناهي القيم في علاج الغموض - من خلال عدة محاور، نستكمل بها تحقيق الفرض الأساسي لهذا الكتاب. لقد افترضنا في البداية أن المنطق متعدد القيم - بصوره المختلفة - ما هو إلا تعميم للأفكار الأساسية للمنطق ثنائي القيم، وأهمها بالطبع فكرة «دالة الصدق» ، تلك التي تخضع درجة صدقها لدرجات صدق مكوناتها. وكان الهدف المنشود من التعميم هو التعامل بنجاح مع كثرة من القضايا التي لا نستطيع الحكم عليها بالصدق أو بالكذب وفقًا لقوائم الصدق ثنائية القيمة، وذلك لغموض صياغتها اللغوية التي نمثل بها لوقائع العالم. لكن المنطق متعدد القيم بصورته الأولى الثلاثية لم يؤد - كما رأينا (ف ٩) - إلى علاج مشكلة **الغموض**، بل لقد أدى إلى ما دعوناه بظاهرة الغموض من الطراز الثاني، أعني غموض القيمة الثالثة المحايدة ذاتها. فماذا إذن

عن المنطق لامتناهي القيم؟. لا شك أن ما أسهم به هذا الأخير من تطوير لقوائم ودالات الصدق، وما انطوى عليه من امتدادات رياضية وسيمانطيقية، قد جعل جهازنا الرمزي المنطقي أكثر دقة، لكنها فيما نزعم دقة التعبير عن غموض معرفتنا وقضايانا اللغوية، لا دقة علاج الغموض ذاته. ولن نصادر على النتيجة دون برهان، بل سنأخذ ما عرضناه في الصفحات السابقة بنظرة متأنية، تحمل البينة على صدق النتيجة وصحة برهانها.

أولاً: السيمانطيقا الغائمة والغموض:

٢١- جاء ارتباط المنطق الغائم بسيمانطيقا المقارنات اللغوية تأكيدًا لفكرة درجات الصدق، وتبيانًا لمدى شيوع استخدامها في الكثير من مواقفنا اللغوية، فحين نقارن شيئًا بشيء آخر، فإنما نعني ضمناً تفوق أحدهما على الآخر في درجة الصدق الخاصة بامتلاكه لصفة ما، ومن ثم نحصر معنى قيمة الصدق المقارنة في تكافؤات من الشكل: «(هـ) هي (ف) أصدق من (ى) هي (ف) إذا وفقط إذا كانت (هـ) تتفوق على (ى) في حيازة الصفة (ف)*».

---

* يذكرنا هذا الشكل من التكافؤ باستخدام المنطقي البولندي «ألفرد تارسكي» للغة الشارحة للغة Meta-language في تعريفه للصدق. واللغة الشارحة عند «تارسكي» قوامها فكرتان: الأولى فكرة دالة القضية، أما الثانية فتتمثل في شرط الإشباع Satisfaction أو التطابق المادي، أي ضرورة إعطاء المتغير في الدالة قيمة تجريبية معينة. وبهذه اللغة يضع «تارسكى» صياغة منطقية =

ولكن ما مدى عمومية تطبيق هذا الشكل من التكافؤ؟. من الواضح أنه يعمل فحسب على صفة بعينها هي موضع المقارنة بين كل من (هـ) و(ى)، أي أن (هـ) و(ى) تتمتعان على حدٍ سواء بهذه الصفة، وإن كان ذلك بدرجتين مختلفتين. ولما كان ذلك كذلك، فالتكافؤ المذكور ملائم فقط لمدى محدود جدًا من المقارنات: إنه لا يخبرنا مثلاً متى تكون القضية «الجليد أبيض» أصدق من القضية «الجليد بارد» (نظرًا لاختلاف ميدان الصفة المقارنة)، كما أنه لا ينطبق على الجمل أو القضايا المركبة.

= لتعريف الصدق، يطلق عليها اسم «المواضعة ص» Convention T، وتأخذ شكل القضية الشرطية المزدوجة: (ق صادقة ↔ ل)، أي: (ق) صادقة إذا وفقط إذا كانت (ل). ومثال ذلك أن نقول: «الجليد أبيض» إذا وفقط إذا كان الجليد أبيض. ومن المعروف أن «تارسكي» قد أصر على أن صياغته هذه تُحدد فقط شروط صدق أية قضية من قضايا اللغات الصورية (الرمزية)، أما اللغات الطبيعية فقد تجنبها تماماً لما تنطوي عليه من **غموض** ومفارقات. وإن كان فلاسفة اللغة من بعده، قد حاولوا الامتداد بهذه الصياغة – بعد تعديلها – إلى اللغات الطبيعية، أملاً في الوصول إلى نظرية دقيقة في المعنى.

لمزيد من التفاصيل أنظر:

– صلاح عثمان: ***سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر*** (مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد (٤٦) ، يوليو ٢٠٠٢)، ص ص ١٢ وما بعدها.

– Tarski, Alfred, *The Concept of Truth in Formalized Language,* In Tarski, *Logic, Semantics and Meta-mathematics,* Trans. by J. H. Woodger, Clarendon Press, Oxford, 1965, pp. 152 - 278.

وحتى لو افترضنا جدلاً أن تكافؤات من هـذا القبيـل تشـبع العمومية الكاملة لأداة المقارنة «أصدق من»، فإنها مع ذلك لا تفعـل شيئـاً يذكر لعلاج الغموض. ولنضرب لذلك مثالاً بسيطًا: هـب أن (ه) هو «أطول» شخص في العالم، وأن (ى) هو الشخص الذي يليه في درجة الطول. لا شك أن كليهما يتمتع بالطول، فلا نسـتطيع أن ننظر إلى أي منهما بوصفه حالة غير متعينة (**غامضة**) لمـن نقـول أنه طويل.

إن القضيتين «(ه) طويل» و«(ى) طويل» صادقتان على طـول الخط، وكل ما تخبرنا به السيمانطيقا الغائمة أن الأولى أصدق مـن الثانية، أي أن «(ه) أطول من (ى)». والنتيجة اللازمة عن ذلك أننا لم نقترب من لحظة **الغموض** ذاتها. حقًا لقد علمنا أن هناك درجـات صدق للطول، لكننا لم نبدد **غموض** اللحظة الانتقالية التـي يتحـول عندها شخص ما من القصر إلى الطول. بـل إن القصـر والطـول صفتان مختلفتان لكل منهما ميدان صدقها غير الخاضع للمقارنة وفقًا للتكافؤ المذكور. وقس علـى ذلـك كافـة مقارنـات السـيمانطيقا الغائمة[١].

---

(1) Williamson, Op. Cit, p. 126.

ثانياً: درجات الصدق الغامضة:

٢٢ – يؤدى المنطق متصل – أو لامتناهي – القيم إلى نمطٍ من **الغموض** يفوق في درجته ذلك النمط الذي واجهه من قبل المنطق ثلاثي القيم، فإذا كان هذا الأخير قد انطوى على ما دعوناه **بالغموض** من الطراز الثاني، فإن الأول يؤدى بنا إلى ما نسميه «**الغموض** من الطراز الأعلى» Higher - order vagueness.

كيف تكون للغموض درجات متصاعدة؟. للإجابة عن هذا السؤال نعود إلى «رسل»، الذي تناوله عام ١٩٢٣ بعرضٍ مُفصّل في مقال له بعنوان «***الغموض****»*. فوفقًا له، إذا كنا نحاول حل شفرة **الغموض** لقضية ما – من قضايا لغتنا الطبيعية – بحدودٍ هي ذاتها **غامضة**، فإن **غموض** القضية يعلو ليصبح **غموضًا** من الطراز الثاني، فإذا ما حاولنا علاج هذا الأخير بحدود جديدة لكنها أيضًا **غامضة**، فإن القضية الأصلية تتسم حينئذ **بغموض** أعلى هو **الغموض** من الطراز الثالث، ...، وهلم جرا(٢). ولتوضيح ذلك نأخذ على سبيل المثال القضية: «الجو رطب». هذه القضية لها ثلاثة أبعاد للحكم؛ فإما أن تكون صادقة بوضوح، حين يكون الجو رطبًا بالفعل، وإما أن تكون كاذبة بوضوح، حين تنتفي تمامًا صفة

---

* Russell, B., *Vagueness*, In E. Eames & J. Slater (eds.), *The Collected Papers of Bertrand Russell*, Allen & Unwin Hyman, London, 1983, Vol. (9), pp,145 FF.

(2) Op. Cit, pp. 57 - 58.

الرطوبة عن الجو، وإما أن تكون **غامضة**، حين تكون حالة الجو غير متعينة، ومن ثم نقول أنها ليست صادقة ولا كاذبة. وتلك هي قيمة الصدق الثالثة أيًا كانت مسمياتها: الحياد... اللامعنى... إلخ. لكن هذه الحدود هي ذاتها **غامضة**، ذلك أننا لا نستطيع تحديد اللحظة التي تُصبح فيها قيمة الحياد للقضية «الجو رطب» صادقة أو كاذبة، أي أننا نخطو خطوة أعلى على طريق **الغموض**، الأمر الذي يحدو بنا إلى البحث عن حدٍ جديد للحكم، لعله يمحو **غموض** الخطوة السابقة. ولقد أصبح هذا الحد الجديد في المنطق لامتناهي القيم هو مفهوم «درجة الصدق»، تلك التي يمكن أن نعبر بها عن الكذب التام، أو الصدق التام، أو ما بينهما من درجات لامتناهية، عبر فاصل مغلق ومتصل من القيم العددية، تبدأ بالصفر وتنتهي بالواحد. وهكذا يمكننا مثلاً القول:

(#١)	«الجو رطب» صادقة بدرجة أكبر من ٠,٧٢٩

على أن الجملة السابقة في الحقيقة لم تزد مسألة **الغموض** إلا صعوبة وتعقيدًا والبرهان على ذلك بسيط: لنفرض أن سياق (#١) هو ملاحظة تجريبية حول حالة الجو للمتحدث (م) في زمن ما ومكان ما، فما الذي يجعل (#١) بأكملها صادقة؟. لا شك أنها صادقة إذا وفقط إذا كان الجو رطبًا بدرجة أعلى من ٠,٧٢٩ وقت أن نطق (م) بها، ولن يكون التكافؤ صحيحًا إلا إذا كانت قياسات (م)

التجريبية دقيقة بالقدر الذي تعبر عنه القيمة العددية المذكورة، فما الذي يضمن لنا ذلك؟.

الحق أن (#١) لا تنطوي على تحديد لسياقها: قائلها وزمان ومكان النطق بها، ومن ثم يفشل التكافؤ المحدد لشروط صدقها[٣]، وحتى لو افترضنا معرفتنا المسبقة بالسياق، فإن قياسات (م) هي في الواقع قياسات نسبية إحصائية، تفتقد إلى الدقة الكاملة، وبالتالي يمكن أن تتغير درجة الصدق من شخصٍ إلى آخر في الزمان والمكان ذاتهما. بل إن درجة الصدق التي حدثنا عنها (م) تعمل فقط – كما ذكرنا (ف ١٩) – بين حدين لصدق الصفة «رطب»، ومن ثم تفشل (#١) في علاج **غموض** المرحلة الانتقالية بين «رطب» و«غير رطب»، مثلها في ذلك مثل الجملة:

(#٢)	«الجو رطب» أصدق من «الجو بارد»

وهكذا ففي العديد من السياقات لا تكون (#١) أو (#٢) صادقة بوضوح ولا كاذبة بوضوح، وما نبذله من محاولات للبت فيها يماثل ما نبذله من محاولات للبت في منطوقاتنا المعبرة عن

(٣) لمزيد من التفصيل حول فشل هذا الشكل من التكافؤ ومحاولات علاجه، أنظر بحثنا: ***سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر***، سبق ذكره، ص ص ٢١ وما بعدها.

حالة غير متعينة. ألسنا إذن في حاجة إلى حـــدود جديـــدة شـــارحة لمفهوم درجة الصدق؟.

خلاصة القول أننا إذا كنا نستخدم المنطق ثنـــائي القـــيم كلغـــة شارحة للغتنا الطبيعية، فإن **غمـــوض** اللغة الشـــارحة يـــدفعنا إلـــى استخدام المنطق ثلاثي القيم كلغة شارحة للغة الشارحة للغة الأصلية الغامضة، و**غموض** اللغة الشارحة للغة الشارحة يدفعنا إلى استخدام المنطق لامتناهي القيم كلغة شارحة للغة الشارحة للغة الشارحة للغة الغامضة Vague meta-meta-meta Language، وهكذا نرتقـــي مدارج **الغموض** بلغات أخرى شارحة لا ندري مداها![٤].

ثالثًا: درجات الصدق بين رحى قبول المنطق الكلاسيكي ورفضه:

٢٣- تواجه المنطق لامتناهي القيم مشكلة أشد صعوبة مما سبق، ألا وهي تأرجحه بين العمل وفقـــاً لقواعد ومبادئ الاستدلال في المنطق الرمزي الكلاسيكي، تلك التي أعلن أنه يسعى للحفـــاظ عليهـــا قـــدر الإمكان، وبين التخلي عنها ونبذها كأدوات لا تصلح للنسق المنطقي الجديد. ومثالنا الواضح لذلك هو مبدأ الثالث المرفوع. إن هذا المبدأ يعمل بنجاح إذا ما طُبق على قضايا النسق متصل القيم بوصفها لغة شارحة لأية لغة **غامضة**، لكنه يتوارى خجلاً أمـــام قضـــايا اللغـــة **الغامضة** ذاتها!، فكيف يمكن الحكم بصحة المبدأ في اللغة الشارحة، وفساده في اللغة المشروحة؟.

(4) Op. Cit, p. 128.

خذ على سبيل المثال دالة اللزوم (ق ⊂ ل). متى تصدق هذه الدالة تمامًا؟. وفقًا لتعريف درجة صدق اللزوم، تصدق الدالة تمامًا إذا كانت [ق] ≥ [ل]. وبتعريف درجة الصدق لكل من النفي والفصل نصل إلى أن الصيغة [(ق ⊂ ل) ∨ ~ (ق ⊂ ل)] صادقة تمامًا، لأنه إذا كانت [ق ⊂ ل] = ١، فإن ~ [ق ⊂ ل] =١ – ١ = صفر، ومن ثم فإن [(ق ⊂ ل) ∨ ~ (ق ⊂ ل)] = أكبر القيمتين = ١.

إننا بذلك نستخدم مبدأ الثالث المرفوع ونقر بصحته، لأننا نفصل بين دالة ونقيضها، أو بالأحرى بين قضية شرطية متصلة ونقيضها، كأن نقول مثلاً باللغة الشارحة:

(#٣)	إما أن تكون القضية «الجو رطب» صادقة على الأقل بدرجة صدق القضية «الجو بارد»، أو تكون القضية «الجو رطب» ليست صادقة بما لا يقل عن درجة صدق القضية «الجو بارد»

هيا ننتقل إذن من اللغة الشارحة إلى لغة الموضوع (اللغة المشروحة)، حينئذ نقول:

(#٤)	إما أن يكون الجو رطبًا مثلما هو بارد على الأقل، أو لا يكون رطبًا بما لا يقل عن كونه باردًا

إن (#٤) تماثل قولنا « الجو رطب أو ليس رطبًا». وقولنا الأخير هو مثال بسيط لمبدأ الثالث المرفوع، الذي يبطل في الحالات غير المتعينة، أعنى تلك التي لا يكون فيها الجو رطبًا بوضوح ولا غير رطب بوضوح. إن الفصل حينئذ (ق ∨ ~ ق) نصف صادق (ف ١٤). وبمماثلة الاستدلال، فإن (#٤)، ومن ثم (#٣)، لابد وأن تكون نصف صادقة، لأن لكل منهما أيضًا حالات غير متعينة. ومع ذلك، إذا كانت [ق] = ١/٢ و[ل] = ١/٢، فإن الصيغة [(ق ⊂ ل) ∨ ~ (ق ⊂ ل)] تظل صحيحة تمامًا، حيث أنه:

∵ [ق ⊂ ل] = ١ + ١/٢ – ١/٢ = ١
و ~ [ق ⊂ ل] = ١ – ١ = صفر
∴ [(ق ⊂ ل) ∨ ~ (ق ⊂ ل)] = أكبر القيمتين = ١

إن مبدأ الثالث المرفوع صادق إذن تمامًا في اللغة الشارحة، وليس صادقـًا تمامًا في لغة الموضوع. ولا معنى لذلك إلا أن استخدامنا لدرجات الصدق العددية لا يعدو أن يكون تبسيطـًا رياضيًا مريحًا، لا تتسق نتائجه وبديهيات انطلقنا منها لمعالجة الحالات غير المتعينة لمنطوقاتنا. فهل علينا إذن أن نبحث عن منطق شارح آخر غير كلاسيكي لتحقيق الاتساق بين لغة المنطق متصل القيم ولغتنا العادية التي نسعى لحل شفرة **غموضها**؟[5].

(5) Ibid, pp. 128 - 130.

رابعًا: درجات الصدق غير العددية:

٢٤- لا زلنا نستكشف أنماط **الغموض** المستترة خلف دقة القيمة العددية لدرجة صدق أية قضية في المنطق لامتناهي القيم. وقد ضربنا بعض الأمثلة التوضيحية في الصفحات السابقة تستجلي جزءًا من **الغموض**. ونعمد الآن إلى مزيد من الأمثلة – ربما تكون أقل بساطة – تمهيدًا للانتقال إلى فكرة الدرجات غير العددية للصدق.

لنفرض مثلاً أن [ق] هي درجة عددية لصدق الجملة الغامضة (ق) في اللغة الطبيعية، أي أننا نعبر بـ [ق] عن حالة غير متعينة جزئيًا للجملة (ق). حينئذ نستطيع القول – وفقًا للمنطق لامتناهي القيم – أنه لا الصيغة «صفر ≤ [ق] ≤ ١/٢»، ولا الصيغة «١/٢ ≤ [ق] ≤ ١» صادقة تمامًا لأن [ق] قد تقع بين الصفر والنصف، وقد تقع بين النصف والواحد. لكننا نستطيع القول بالبداهة أن الصيغة «صفر ≤ [ق] ≤١» صادقة تمامًا، وبالبداهة أيضًا لابد وأن تكون هذه الصيغة الأخيرة مكافئة للفصل بين الصيغتين السابقتين، وهو ما لا يتحقق وفقاً لتعريف درجة الفصل، لأننا لسنا أمام صيغتين إحداهما صادقة تمامًا والأخرى كاذبة تمامًا. ما نود قوله بهذا المثال أن الثقة بالدرجات العددية للصدق لا ينبغي أن تكون مطلقة، لأنها في حالات كالسابقة تهدم الحدس المنطقي السليم بتناقضات لا مخرج لنا منها.

خذ مثالاً آخر: لنفرض على سبيل التبسيط أن الجملة «[ق] = ٠,٦١» هي إحدى جمل اللغة الطبيعية، أي أننا نتعامل

معها كمنطوق عادى لشخص ما، ونود الحكم عليها بالصدق أو بالكذب. الآن، إذا اعتمدنا على المنطق ثنائي القيم برز أمامنا **الغموض** من الطراز الأول، لأننا لا نستطيع القول أنها صادقة تمامًا أو كاذبة تمامًا، فإذا انتقلنا بها إلى المنطق ثلاثي القيم لم نسلم من مواجهة **الغموض** من الطراز الثاني، لأن قولنا أنها ليست صادقة أو كاذبة لن يحل المشكلة. نلجأ إذن إلى المنطق لامتناهي القيم فنقول مثلاً أنها صادقة بدرجة ٠,٨. ولكن هب أن شخصًا آخر نطق في الوقت ذاته بالجملة «[ق] = ٠,٦٧»، حينئذ نقول أيضاً أنها صادقة – على سبيل المثال – بدرجة ٠,٩ وربما نظن أننا بذلك قد عالجنا الحكم على القضيتين بدقة رياضية كافية، لكن النظرة المدققة سرعان ما تكشف أن هذه القيم العددية تُخل بفكرة درجات الصدق ذاتها، فإذا كانت «[ق] = ٠,٦٧» صادقة بدرجة ٠,٩، فإن «[ق] ≠ ٠,٦٧» تكون صادقة بدرجة ٠,١، لأنها تعبر عن النفي، لكن هذه الأخيرة يجب ألا تقل صدقًا عن «[ق] = ٠,٦»، والتي هي صادقة – كما ذكرنا – بدرجة ٠,٨، ذلك أننا نستطيع القول أنه إذا كانت [ق] = ٠,٦ فإن [ق] ≠ ٠,٦٧، أي أن:

[ق] = ٠,٦١ ⊃ [ق] ≠ ٠,٦٧

ومعنى ذلك أن كلاً من [ق] = ٠,٦٧، و[ق] ≠ ٠,٦٧ صادقتان بدرجة مماثلة تقريبًا، وهذا تناقض، لأن الثانية نفي للأولى(٦).

مثالٌ أخير يتعلق بسيمانطيقا الصفات المقارنة، التي تكشف عن أبعاد متنوعة للمقارنات لا تشبعها فكرة درجات الصدق. فلو افترضنا مثلاً أن صفة الذكاء لها بُعدٌ وراثي وآخر بيئي، بحيث نقول أن (ه) أفضل من (ى) فيما يتعلق بوراثته لصفة الذكاء، لكن (ى) أفضل من (ه) فيما يتعلق باكتسابه لصفة الذكاء من البيئة، فإننا حينئذ نقول أن القضية «(ه) ذكى» أصدق من القضية «(ى) ذكى» من جهة، لكنها أقل صدقاً من جهة أخرى، فكيف نعبر عن ذلك عدديًا؟. لا شك أن كلاً من (ه) و(ى) يتفوق على الآخر في درجة الصدق الخاصة بصفة الذكاء من منظور ما، فكيف يمكن لعددين حقيقيين أن يكون الواحد منهما أكبر من الآخر من منظورٍ ما؟. ربما أمكننا القول أن لكل من الذكاء الوراثي والذكاء البيئي ميدان صدق مختلف، ومن ثم فهما صفتان مختلفتان لا مجال للمقارنة بينهما، لكننا في النهاية نتحدث عن صفة الذكاء، ولن نستطيع بحالٍ من الأحوال أن نقول أي القضيتين: « (ه) ذكى» و«(ى) ذكى» أصدق من الأخرى(٧).

٢٥- من هنا اتجه بعض مطوري النسق لامتناهي القيم - مثل «جوزيف جوجوين» Joseph Goguen (١٩٤١ - ٢٠٠٦) - إلى

---

(6) Ibid, pp. 292 - 293.
(7) Ibid, pp. 131 - 132.

الأخذ بفكرة الدرجات اللاعددية للصدق، كوسيلة لتجنب غموض الدرجات العددية جزئيًا. والفكرة ببساطة هي أن نأخذ الواحد والصفر، لا كعددين، وإنما كاسمين للصدق التام والكذب التام، وأن نأخذ ما بينهما أيضًا، لا كقيم عددية، وإنما كدرجات ترتيبية للصدق، نشير إليها باستخدام علاقة الترتيب (≥). فإذا قلنا مثلاً أن ت ≥ [ق]، فإنما نعنى أن درجة صدق (ق) لا تقل – إن لم تكن تزيد – عن (ت)، حيث (ت) درجة غير عددية للصدق.

بعبارة أخرى، تعتمد فكرة الدرجات غير العددية للصدق على أحكام المقارنات المحضة كما نجدها في اللغة الطبيعية، فحين نقول مثلاً أن «هذا أظلم من ذاك»، فإن قولنا هذا لا يرجع بالضرورة إلى قياسات عددية دقيقة ومستقلة لظلام هذا أو ذاك، وكذلك الحال بالنسبة للحكم القائل بأن القضية «هذا مظلم» أصدق من القضية « ذاك مظلم»، ... إلخ.

إن العلاقة (≥) يجب إذن أن تكون غير متماثلة (Anti-symmetric Asymmetrical)، بمعنى أنه إذا كانت ت ≥ [ق]، فليست [ق] ≥ ت. كما أنها متعدية، بمعنى أنه إذا كانت ت ≥ [ق]، و[ق] ≥ [ل]، فإن ت ≥ [ل]. لكنها في الحقيقة غير مترابطة Non-connected، لأن الترابط يعنى أننا إذا علمنا أي درجتين في مجموعة الصدق، فإن إحداهما تفوق الأخرى أو تساويها، ولما كان احتمال المساواة مستحيلاً، فالعلاقة إذن غير مترابطة. فلن نستطيع مثلاً القول أن ت ≥ ث، أو أن ث ≥ ت، لأن الدرجتين مختلفتان قربًا أو بُعدًا من الصدق التام أو الكذب التام، أو

قد تعبر إحداهما عن إحدى القيمتين الحديتين للصدق والكذب، في حين تأتي الأخرى في منطقة ما من النسق الترتيبي، ومن ثم فلا مساواة بينهما*.

وهكذا يمكن أن نضع تعريفاً للوصل والفصل ينطلق من التعريفات السابقة في المنطق لامتناهي القيم، ويخلو تماماً من القيم العددية للصدق، فنقول:

---

* فكرة الترتيب Order من أهم الأفكار التي عرفتها البحوث الرياضية عبر تاريخها، سواء في مجال الحساب أو في مجال الهندسة. وأول ما يجب أن ندركه عند البحث عن تعريف للترتيب، أنه ليس هناك ترتيب وحيد لأية مجموعة من الحدود، وإنما تختلف طبيعة الترتيب باختلاف العلاقة الرابطة بين هذه الحدود، مثل «أكبر من»، «أصغر من»، «أصغر من أو يساوى»، ... إلخ. والخصائص الثلاث المذكورة أعلاه: «اللاتماثل»، «التعدى»، «الترابط» – هي تلك التي إذا اتسمت بها أية علاقة، كانت من قبيل العلاقات التي تُعطى ترتيباً للحدود التي تقوم بينها، ولكن يجب أن نضع في الاعتبار أن هذه الخصائص مستقلة فيما بينها، لأن العلاقة قد تكون لها اثنتين من هذه الخصائص ولا تكون لها الثالثة، مثلما هو الحال بالنسبة للعلاقة (≥) حين نستخدمها لترتيب الدرجات غير العددية للصدق، إذ هي – كما ذكرنا – لامتماثلة، ومتعدية، لكنها ليست مترابطة.

لمزيد من التفاصيل، أنظر:

– رسل: ***مقدمة للفلسفة الرياضية***، ص ص ٣٦ وما بعدها.

– Runes (ed.), *Dictionary of Philosophy*, A Hellix Book, Published by Rowman & Allanheld Publishers Totowa, N. J, 1984, item ‘Order’, p.236.

– Russell, B., *Our Knowledge of the External World*, Rowtledge Inc., London & N.Y,1993, pp.137-138.

(&٤)	ت ≥ [ق & ل] فقط في حالة كون ت ≥ [ق]، و ت ≥ [ل]
(∨٤)	[ق ∨ ل] ≥ ت فقط في حالة كون [ق] ≥ ت، و [ل] ≥ ت

يقول تعريف «الوصل» أنه إذا كانت [ق] ليست أقل صدقاً من (ت)، وكذلك[ل]، فإن الوصل بينهما لن يقل في درجة الصدق عن (ت). والعكس صحيح في حالة الفصل، فإذا كانت [ق] أقل من أو تساوى (ت)، وكذلك [ل]، فإن الفصل بينهما لن يزيد في درجة الصدق عن (ت).

وعلى الرغم من أن هاتين الصيغتين تتسقان ونظرتنا الطبيعية لكل من الوصل والفصل، باعتبار أن الوصل إضافة والفصل استبعاد، إلا أنهما تحققان تماماً مفهوم قيمة الصدق الغائمة، لأن قياساتنا وفقاً لهما ما هي إلا قياسات تقريبية لإحدى الدرجات غير العددية، وهذه الأخيرة – كما سنرى – لا يستند تعيينها إلى أساس راسخ يمكن قبوله بصفة عامة.

[٢٥ – ١] – من جهة أخرى يؤدى استمرارنا في وضع تعريفات لدوال الصدق الأخرى إلى صعوبة لا فكاك منها، ذلك أن درجات صدق النفي واللزوم والتكافؤ يتم تعيينها أصلاً – في المنطق

لامتناهي القيم – باستخدام إجراء الطرح العددي Numerical operation of subtraction، فإذا كانت (ق) – على سبيل المثال – صادقة بالدرجة غير العددية (ت)، فلن يكون هناك معنى لقولنا أن (~ ق) صادقة بدرجة (١ – ت). ولقد كانت هناك بالطبع محاولات لتجاوز هذه الصعوبة، لكنها جميعًا باءت بالفشل(٨).

نوضح ذلك بمثالٍ لمحاولات تعريف النفي وفقًا لمفهوم الدرجات غير العددية للصدق. فلقد اقترح البعض مثلاً أن نوظف مصطلحات من لغة الموضوع في اللغة الشارحة، كأن نقول أن النفي لجملة ما يكون صادقًا إذا وإذا فقط لم تكن تلك الجملة صادقة، ونعبر عن ذلك رمزيًا على النحو التالي:

(~١)	ص ('~ ق') ↔ ~ ص ('ق')

ووفقًا لتعريف القضية الشرطية المزدوجة فإن (~١) صادقة تمامًا إذا كانت ص ('~ ق') و ~ ص ('ق') صادقتين بنفس الدرجة، وكاذبة تمامًا بخلاف ذلك. على أن هذه الصيغة لا تتسق والمفاهيم اللغوية الشارحة المستخدمة في تحليل **الغموض**، فعلى سبيل المثال يتحدث تحليل المنطق لامتناهي القيم لمفارقات الاستدلال التراكمي عن نقص صغير في درجة الصدق من خطوة إلى أخرى (ف ١٧ – ١)، في حين أن طريقة التحدث عن الصدق كما هي

(8) Williamson, Op. Cit, p. 133.

موظفة في (~١) تختلف تمامًا عن ذلك. هذا فضلاً عــن أن (~١) لا تخبرنا بالشروط التي بموجبها تكون (ق) صادقة بدرجة مــا، ومــن البديهي أن هذه الأخيرة هي أساس الحكم بصدق (~ ق) بدرجة مــا أيضًا.

محاولة أخرى عمدت إلى استخدام النفي فــي اللغــة الشــارحة لتعيين درجة صدق (~ ق)، ومثال ذلك أن نقول:

(~٢)	[~ ق] = ت إذا و فقط إذا كانت [ق] ≠ ت

ولكن سرعان ما يتبين لنا أن هذه الصيغة أيضًا غيــر متســقة، لأنها تعنــى أن [~ ق] = ت لكــل درجــة صــدق تســاوى [ق] بخـــــلاف (ت)، ومن ثم يجب رفض الصيغة على الفور. ولــن يفيدنا أن نضع العلاقة (≤) بدلاً من علامة المساواة في (~٢)، بحيث نقول:

(~٣)	[~ ق] ≤ ت إذا وفقط إذا كانت [ق] ≰ ت

إن هــذه الصــيغة مرفوضــة أيضًــا، لأنهــا تعنــى مــثلاً أن [~ ق] ≤ ١ إذا وفقط إذا كانت [ق] ≰ ١، وهذا مستحيل بلا شك، لأن قولنا أن [ق] ليست أقل من أو تساوي ١ يعنى أنها بــلا قيمــة

صدق!، فمن الطبيعي إذن – تبعًا لتعريفنا السابق للواحد كاسم لدرجة الصدق التام – أن تكون [~ ق] ≥ ١، وأن تكون [ق] ≥ ١.

وهكذا تفشل أية محاولة لتعريف درجة صدق النفي من خلال فكرة الدرجات غير العددية، وقس على ذلك تعريف درجة الصدق لكل من اللزوم والتكافؤ[٩].

[٢٥ – ٢] – من جهة أخرى حاول «زاده» من جانبه بناء نظرية مماثلة لقيم الصدق اللغوية غير العددية، وذلك باستخدام مصطلحات مثل «صادق»، «كاذب»، « ليس صادقًا جدًا» Not very true، «جدًا ليس صادقًا» Very not true، « ليس صادقًا جدًا ولا كاذبًا جدًا» Not very true and not very false،... إلخ. على أن محاولته تلك لم تؤد في الواقع إلا إلى سيمانطيقا عددية غائمة لمثل هذه الحدود، ذلك أننا لن نتمكن من استخدام الحدود المذكورة – والتي يتسم بعضها بغموض نحوي تركيبي ظاهر – إلا من خلال قيم الصدق العددية، كأن نقترح مثلا – كما فعل «زاده» – أنه إذا كانت (ق) صادقة بدرجة ٠,٦، فإن «ق صادقة» قد تكون صادقة بدرجة ٠,٣، وهكذا بالنسبة للحدود الأخرى المفترضة كقيم لغوية للصدق[١٠].

[٢٥– ٣] – يبقى سؤال أخير تؤرق إجابته بلا شك أولئك القائلين بفكرة الدرجات غير العددية، ألا وهو: كيف نعين درجة الصدق

---

(9) Ibid, pp. 133 - 134.

(10) See Haack, Susan, *Philosophy of Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978, pp. 165 - 169.

لقضية ما – ولتكن «الجو رطب» – تم النطق بها في سياق معين؟. هل علينا مثلاً أن نقوم بإحصاء لنسبة القائلين بصدقها في السياق المعطى، فإن كان هناك إجماعٌ بينهم، كانت القضية صادقة تمامًا، وإن لم يكن هناك إجماعٌ أخذنا بالنسبة المئوية التي حصلنا عليها كمقياس لدرجة الصدق؟. إن كان الأمر كذلك فلن تخرج درجة الصدق عن عدد حقيقي بين الصفر والواحد، حتى ولو لم نعرف بدقة ما هو هذا العدد الحقيقي. هذا من جهة، ومن جهة أخرى ألا يؤكد الجهل والخطأ – واحتمالهما كبير – أن الإجماع ليس شرطًا ضروريًا ولا كافيًا للصدق، بغض النظر عن كون القضية غامضة أو غير غامضة؟.

ولنفرض أن من نقوم بالاستفتاء بينهم على درجة الصدق يشبعون شروطاً إبستمولوجية مثالية، فهل تغطي هذه الشروط كافة جمل وقضايا اللغة الطبيعية – وهي لامتناهية العدد – في كل السياقات؟. لا نجد إجابة واضحة وشافية لمثل هذه التساؤلات، وعدم وضوح الإجابة يعنى وضوح النتيجة المفترضة، وهي: أن استخدام درجات عددية أو غير عددية للصدق لم يؤد إلى تجنب **الغموض**، بل هو بناء غير مكتمل، تنخر في أساسه تناقضات لا تفلح معها محاولات الترميم.

خامسًا: هل نجح المنطق متعدد القيم في تعميم دالة الصدق؟:

٢٦- دالة الصدق كما ذكرنا في بداية هذا الكتاب (ف ٣)، هي الفكرة الأساسية التي انطلق منها المنطق متعدد القيم، وسعى إلى تعميمها التزامًا بالأُطر العامة للمنطق الرمزي الكلاسيكي ثنائي القيم، ويعنى نجاح التعميم في المنطق لامتناهي القيم - إن كان ثمة نجاح - أن تكون درجة الصدق لدالة ما محددة بدرجات صدق مكوناتها، بحيث ننظر إلى الثابت الرئيس في الدالة كمؤشر الميزان، تعتمد حركته يمينــًا أو يسارًا على الأوزان المختلفة لما يوضع على كفتيه من مواد. فهل نستطيع الآن، وبعد أن تعرفنا على فكرة درجات الصدق، أن نقر بنجاح هذا التعميم؟.

الحق أننا إذا ما تأملنا الدوال المختلفة لدرجات الصدق، فسوف ندرك على الفور أن نجاح التعميم هو موضع شك إلى حدٍ كبير. ولنأخذ أولاً دالة الوصل.

[٢٦- ١] - لنفرض أن لكل من (ق) و(ل) درجة صدق واحدة. حينئذٍ نستطيع القول أن كِلا المتغيرين الأول والثاني في دالة الوصل (ق & ل) يضارعان نسبيًا في درجة الصدق كِلا المتغيرين الأول والثاني في دالة الوصل (ق & ق)، ومن ثم فإن لكل من دالتي الوصل (ق & ل) و(ق & ق) درجة صدق واحدة. ولأن درجة صدق (ق & ق) هي ذاتها درجة صدق (ق)، فإن درجة صدق (ق & ل) هي ذاتها أيضًا درجة صدق (ق).

والآن، تخيل أن (ه) من الناس يحاول النوم. لا شك أننا في بداية محاولته سوف نعطي القضية «(ه) مستيقظ» درجة الصدق التام، في حين نعطي القضية «(ه) نائم» درجة الكذب التام، وكما أن درجة صدق الأولى تقل تدريجيًا بمرور الوقت، فإن درجة صدق الثانية تزداد تدريجيًا بالقدر ذاته، حتى تتساويان تمامًا في درجة الصدق عند لحظة ما. ولكن هل بإمكاننا القول في تلك اللحظة أن لكل منهما درجة صدق واحدة متوسطة؟. إن الاستيقاظ والنوم بالتعريف لا يمكن أن يكونا متعاصرين، بل إن كلاً منهما يستبعد الآخر، ومن ثم فإن قضية الوصل «(ه) مستيقظ و(ه) نائم» – والتي يفترض النسق لامتناهي القيم أن لها درجة صدق متوسطة – لا يمكن أن تكون لها أية فرصة للصدق، مع أن هذه الفرصة متاحة لكل مكوّن من مكونّيها!. لابد إذن أن نميز – على العكس مما تخبرنا به دالة الصدق – بين ما يمكن أن نقوله عن الوصل، وما يمكن أن نقوله عن مكوناته.

والحجة ذاتها تمتد إلى القضية «(ه) ليس مستيقظًا» حين تحل محل القضية «(ه) نائم». ففي لحظة ما، يفترض المنطق متصل القيم أن القضية «(ه) مستيقظ» نصف صادقة، ومن ثم فإن القضية «(ه) ليس مستيقظًا» تكون بالمثل نصف صادقة، وهو ما يعني أن قضية الوصل «(ه) مستيقظ و(ه) ليس مستيقظًا» نصف صادقة أيضًا، فكيف يمكن لتناقض واضح أن يكون صادقًا بأية درجة أكبر من الصفر؟.

[٢٦- ٢] – وفضلاً عن ذلك، من المفترض أن أي اختلاف طفيف في درجة الصدق الممنوحة لأي متغير، يؤدى فحسب – وفقًا لمفهوم درجة الصدق – إلى اختلاف طفيف في درجة صدق دالة الوصل ككل، فمثلاً إذا كانت درجة صدق المتغير (ل) مساوية « تقريبًا» لدرجة صدق المتغير (ق)، فإن درجة صدق الدالة (ق & ل) تكون مساوية "تقريبًا" لدرجة صدق الدالة (ق & ق)، ولذا فإن [ق & ل] = [ق] « تقريبًا». ولكن هل تؤدى هذه المساواة التقريبية إلى نتيجة مقبولة بالنسبة للوصل؟. لنفرض على سبيل المثال أن القضية « ن من حبات الرمل تصنع كومة» نصف صادقة على وجه التقريب. من المفترض إذن – إذا كانت العوامل السياقية ثابتة – أن تكون القضية « ن +١من حبات الرمل تصنع كومة» أصدق قليلاً فحسب، ولذا فإن القضية « ن+١من حبات الرمل لا تصنع كومة» سوف تكون تقريبًا نصف صادقة، وهكذا فإن قضية الوصل « ن من حبات الرمل تصنع كومة و ن + ١ من حبات الرمل لا تصنع كومة» سوف تكون بالمثل نصف صادقة تقريبًا، وتلك نتيجة غير مقبولة تمامًا لأنها تعمل ضد الحدس المباشر. إن درجة صدق دالة الوصل لا يمكن إذن أن تكون محددة بدرجات صدق مكوناتها، ومن ثم فإن تعميم دالة الصدق يفشل بالنسبة للوصل(١١).

[٢٦ – ٣] – ولا تختلف حالة الفصل كثيرًا، فإذا كانت (ق) صادقة بدرجة ما مثل (ل)، فوفقًا لتعميم دالة الصدق نستطيع القول أن كلاً

(11) Williamson, Op. Cit, pp. 136 - 137.

من (ق ∨ ل) و(ق ∨ ق) لهما تمامًا – أو على نحوٍ تقريبي – درجة صدق واحدة متوسطة، هي ذاتها درجة صدق (ق). وهكذا فإذا قلنا أن القضيتين «(هـ) مستيقظ» و«(هـ) نائم» متساويتان في درجة الصدق المتوسطة – ولو على نحوٍ تقريبي – فإن قضية الفصل «(هـ) مستيقظ أو نائم» سوف تكون لها درجة الصدق المتوسطة ذاتها، حتى ولو كان الاستيقاظ والنوم حالتين تستبعد إحداهما الأخرى، بحيث يكون الفصل بينهما صادقًا تمامًا. بل إن القضية «(هـ) مستيقظ أو نائم» لن تكون أقل صدقًا من القضية «(هـ) مستيقظ أو ميت»!.

خذ أخيرًا دالة اللزوم. إن تعميم دالة الصدق وفقًا لمفهوم الدرجات المتصلة يبدو أشد صعوبة في حالة اللزوم. فإذا كانت (ق) صادقة بالدرجة المتوسطة ذاتها التي تصدق بها (ل)، فإن (ق ⊂ ل) صادقة بدرجة صدق (ق ⊂ ق)، ولما كانت الأخيرة صادقة تمامًا بالبداهة، فكذلك يجب أن تكون الأولى، وعلى هذا يؤدي بنا تعميم دالة الصدق إلى الحكم بالصدق التام لكل من القضيتين: «إذا كان (هـ) مستيقظًا فإنه نائم»، «إذا كان (هـ) مستيقظًا فإنه ليس مستيقظًا»!. ولأسباب مماثلة يؤدى بنا التعميم إلى تعيين الصدق التام تقريبًا للقضية «إذا كانت ن من حبات الرمل تصنع كومة، فإن ن + ١من حبات الرمل لا تصنع كومة»، وذلك حين يكون مقدمها نصف صادق تقريبًا.

إن دالة الصدق العاملة وفقـــاً لمفهوم درجة الصدق، تفشل إذن بالمثل في حالتي الفصل واللزوم، وقياسًا على ما سبق، فإن الدالة لا تتجاوز هذا الفشل في حالتي النفي والتكافؤ(١٢).

(12) Ibid, p. 138.


خاتمة

خ ا ت م ة

خاتمة:

حين صاغ «أرسطو» ما يعرف بقوانين الفكر الأساسية، واستند إليها في بنائه لمنطقه الصوري القديم، لم يكن يعبر بذلك عن رؤية ذاتية تفتقر إلى الثبات الزماني – المكاني المأمول، وإنما كان يعبر بالأحرى عن منطلق تفكيري ذي طابع إنساني عام، تَشكَّل عبر ممارسات طويلة للمعرفة البشرية، فما كان لهذه القوانين أن تكتسب لدى الإنسان معنى المبادئ المعيارية للتفكير السليم، إلا بعد أن عَمُق بداخله إحساسٌ صادق بأن بلوغ اليقين مرهون بتعميمات أولية للعقل، تؤكد ثبات هوية الجوهر الواحد ، وإن تغيرت أعراضه، وتؤكد أيضًا عدم اجتماع السمة ونقيضها في الشيء ذاته، وإن خُدعنا بمظاهر زائفة تُلقنا في أحضان التناقض.

وتلك ببساطة هي ثنائية «الصدق» و«الكذب» المفترضة ضمنًا في كل قضايا المنطق الأرسطي، والتي ازدادت رسوخًا بثنائياتٍ دينية وسمت الوعي الإنساني بمنظوراته المختلفة، وتواترت في كل زمان ومكان، كثنائيات الخير والشر، النور والظلمة، الإيمان والكفر، الحق والباطل، ... إلخ.

وحتى حين عمد المناطقة المحدثون إلى تنقية المنطق الصوري الأرسطي من رواسب اللغة العادية، ليكتسب مزيدًا من الصورية برموزٍ خالصة ذات معانٍ ثابتة، وبعلاقاتٍ رياضية تتسم – كما كان الظن الشائع – باليقين المطلق، فإنما كان منطلقهم وهدفهم في الوقت

ذاته هو تلك الثنائية الراسخة، أو بعبارةٍ أخرى هو التمييز بين ما هو صادق وما هو كاذب.

ورغم ما أسهم به المنطق الرمزي الكلاسيكي من تأكيد وتطوير للمعايير المنطقية للصدق، إلا أنه لم يتجاوز أبدًا ثنائيته الموروثة، ومن ثم لم يتجاوز أيضًا – بلغته المثالية غير الخالية من **الغموض** – تلك الفجوة الهائلة بين اللغة الطبيعية، الحامل الأول للمعرفة الإنسانية، والواقع غير الخاضع لمطلب الوضوح، لاسيما بعد أن انهار اليقين الرياضي – سند المنطق الحديث – سواء في مجال التحليل، أو في مجال الهندسة أو حتى – كما أثبت « كورت جودل» – فيما يتعلق بتماسك النسق الرياضي ذاته وإمكانية البرهنة على صحته انطلاقًا من مسلمات بعينها.

كان لابد إذن من نشأة أنساق منطقية جديدة ، تتجاوز مبدأ الثالث المرفوع، وتعالج **غموض** اللغة بمعايير منطقية فضفاضة، تهدم الثنائية المعهودة، وتجيز القول بقيمٍ أخرى للصدق، قد تكون متناهية أو لامتناهية، عددية أو غير عددية. فهل يمكننا القول بعد أن عرضنا جزئيًا لأهم تلك الأنساق ذات القيم المتعددة، أن مبدأ الثالث المرفوع هو محور مشكلة **الغموض**، وأن تجاوزه كان مطلبًا مُلحًا وضروريًا أدى بنا في النهاية إلى وضوح قضايانا اللغوية ومن ثم وضوح رؤيتنا للعالم؟.

الحق أن إجابتنا عن هذا السؤال لابد وأن تكون بالنفي، وقد رأينا كيف أدى بنا المنطق ثلاثي القيم إلى نمطٍ آخر من **الغموض** دعوناه **بالغموض** من الطراز الثاني، وهو نمط لم يزدنا إلا حيرة وشتاتًا

أمام قضايا خلعنا عليها قيمة الحياد، فإذا بنا نعجز عن تبديد ما تنطوي عليه تلك القيمة من **غموض** اللحظة الفاصلة بين الصدق والكذب. أما المنطق متصل القيم بمعالجاته العددية وغير العددية لقيم صدق القضايا، فقد ارتقى بنا مدارج **الغموض**، ليلقى بنا في متاهة **الغموض** من الطراز الأعلى، أعنى **غموض** درجات الصدق ذاتها، وما تُعلن عنه من تناقضات تتثاقل بها أنساقنا المنطقية، وتزداد بها الهوة اتساعًا بين أية لغة صورية نتخذها كلغة شارحة، ولغتنا الطبيعية التي أردنا تبديد **غموضها**.

إن مبدأ الثالث المرفوع لا شأن له إذن بمشكلة **الغموض**، فهو كمبدأ أساسي للتفكير السليم، تنحصر علاقته باللغة في تأكيد الصدق أو الكذب – ولا ثالث أو أكثر بينهما – لمنطوقات بعينها، هي تلك التي نُعبر بها عن وقائع زمكانية محددة، أو بعبارة أخرى هي تلك «القضايا» التي تخبرنا بالحالة الزمانية – المكانية لشيء ما. وحين يفشل منطوق ما في التعبير عن حالة واقعية محددة، فإن مردود ذلك، لا إلى مبدأ الثالث المرفوع، وإنما إلى المعرفة التي تم التعبير عنها بتلك اللغة. إننا حين نعجز مثلاً عن الحكم على القضية « زيد نحيف» بالصدق أو بالكذب، فليس ذلك لأن القضية ليست صادقة أو كاذبة في الواقع، وإنما لأننا نجهل المعنى الدقيق لكلمة « نحيف»، أو لأننا نجهل بالأحرى الحد الفاصل بين «نحيف» و«غير نحيف»، ومهما وصفنا القضية بقيم متوسطة بين الصدق والكذب، فسوف تظل القضية في الواقع صادقة أو كاذبة، سواء أردنا ذلك أو لم نرد،أدركناه أو لم ندركه.

وهكذا **فالغموض** ظاهرة معرفية فـــي المحـــل الأول ... جهـــلٌ بالواقع وقصور في أدواتنا القياسية التجريبية، لا يبدده الشـــك فـــي صحة مبدأ الثالث المرفوع، وإنما يبدده رويدًا رويدًا حوار الإنســـان المتواصل مع الطبيعة.

أخيرًا لا ينبغي الظن أن صحة مبدأ الثالث المرفوع تعنى انتفاء الحاجة لأنساق المنطق متعدد القيم، لاسيما في صورتها الراهنة، فلقد نجحت تلك الأنساق في التعبير الواضح عـــن **غمـــوض** المعرفـــة . حقـــاً أنها لم تبدد **الغموض** ذاته ، لكنها بأدواتها وإجراءاتها المنطقية المتنامية أماطت عنه اللثام، فوضعتنا وجهاً لوجه أمام حقيقة كـــان يحلو لنا أن نتجاهلها، ثقةً وغرورًا بقدراتنا العلميـــة، العقليـــة منهـــا والتجريبية، ألا وهى تلك القائلة بأننا لن نصل بحالٍ من الأحوال إلى اليقين المطلق أو الوضوح المطلق، وإلا فقدنا القيمة والمغزى لحياتنا الإنسانية.

وعلى الله قصد السبيل والله أعلم

ثبت مصطلحات

يقتصر هذا الثبت على أهم المصطلحات المنطقية والرياضـية الـواردة بالكتـاب، وقـد راعينـا في المصطلحات التي هي موضع اتفاق أن تكون كما هـي دون تغـيير، كمـا وضـعنا بجـوار بعـض المصطلحات إشارة إلى أرقام الفقرات الـواردة بهـا، وذلـك تيسـيرًا لعـودة القـارئ إلى موضـع المصطلح في ثنايا الكتاب إن ابتغى المزيد من الشرح عـن مغزى المصطلح و طبيعة استخدامه.

A

Absurd sentence	جملة عبثية (ف١٣ – ٢)
Addition	جمع – إضافة
Analogy	تمثيل (ف١ – ٢، ٤، ١١ – ٣)
Analysis	تحليل
Antecedent	مقدم
Argument	حجة
Asymmetrical relation	علاقة غير متماثلة (ف ٢٥)
Axiom	بديهية

B

Bald	الأصلع (مفارقة) (ف ١ – ٢، ١٨)
Biconditional	قضية شرطية مزدوجة (ف ٢، ١٣)

Borderline case	حالة غير متعينة (ف ٧)

C

Calculus of propositions	حساب القضايا (ف ٥)
Clarity	وضوح
Classical logic	منطق كلاسيكي (ف ٢)
Closed interval	فاصل مغلق
Comparatives	صفات مقارنة (ف ١٩، ٢١)
Completion	إكمال (ف ١٧ – ٣)
Compound sentence	جملة (قضية) مركبة (ف ٢)
Concept	تصور
Conceptual thinking	تفكير تصوری (ف ٨)
Conclusion	نتيجة
Conditional	قضية شرطية (ف ٢، ١٣ – ١، ١٧ – ٤)
Conjunction	وصل (ف ٢، ٧ – ١، ١١، ١٧ – ١)
Connection	ترابط (ف ٢٥)

Consistency	اتساق (ف ٢٣)
Constant	ثابت (منطقى) (ف ٢)
Continuity	اتصال (ف ١٠)
Contradictory	متناقض (ف ٢)
Convention	مواضعة (حاشية ف ٢١)

D

Deduction	استنباط
Definition	تعريف
Degree	درجة
Degrees of truth	درجات الصدق (ف ١٠ وما بعدها)
Denotatation (Extension)	ماصدق (ف ٣، ١٦)
Designation	تعيين – ترشيح (ف ١٤، ٧ – ٣، ٨ – ٢)
Dichotomy	قسمة ثنائية
Disjunction	فصل (ف ٢، ٧ – ١، ١٢، ١٧ – ٢)
Domain	ميدان (ف ١٧، ١٧ – ٣، ٢٤)

E

Element	عنصر (فى مجموعة أو فئة) (ف١٧)
Epistemic view	رؤية معرفية (ف ١ – ١)
Epistemology	إبستمولوجيا
Equivalence	تكافؤ (ف٢، ٧ – ١، ١٣، ١٧ – ٥، ٢١ ،٢٢)
Equality	تساوٍ (ف ١٧ – ٥)
Excluded middle	الثالث المرفوع (مبدأ)
Exclusive disjunction	فصل مانع (قوى) (ف٢)

F

False	كاذب
Falsity (Falsehood)	كذب
Fatalism	جبرية (ف ٦)
Finite number	عدد متناهى

False	كاذب
Falsity	كذب
First-order vagueness	غموض من الطراز الأول
Form	شكل
Formula	صيغة
Fractions	كسور (أعداد كسرية) (ف ١١ – ٣)
Function	دالة
Fuzzy logic	منطق غائم (ف ١٦ وما بعدها)
Fuzzy sets	مجموعات غائمة (ف ١٦ وما بعدها)

G

Gab	فجوة
Generalization	تعميم (ف ١ – ٤، ٣، ٤، ٢٦)
Geometry	هندسة
Grammar	نحو (ف ٢٥ – ٢)
Greater than	أكبر من

$\mathcal{H}$

Heap	الكومة (مفارقة) (ف١-٢، ٣، ٢٦- ٢، ٢٦- ٣)
Higher-order Vagueness	غموض من الطراز الأعلى
Hypothesis	فرض

I

Identity	الهوية (مبدأ) (ف١)
Implication	لزوم (ف ٢، ١٣ – ١، ١٧ – ٤)
Inclusion	احتواء (ف ١٧ – ٤)
Inclusive disjunction	فصل شامل (ضعيف) (ف ٢)
Incommensurable	لاقياسي
Indeterminism	لاحتمية (ف ١ – ٣)
Induction	استقراء
Inexact	غير مضبوط (ف ٨)

Infinite numbers	أعداد لامتناهية
Integres	أعداد صحيحة (ف ١٠، ١١ – ٣)
Intension (extension)	مفهوم
Intersection	تقاطع (ف ١٧ – ٣)
Intuition	حدس (ف ٢٦ – ٢)
Invalidity	فساد (بطلان) (ف ١ – ٤)

$\mathcal{K}$

Knowledge	معرفة

$\mathcal{L}$

Language	لغة
Laws of thought	قوانين الفكر (ف ١)
Liar	الكذاب (مفارقة) (ف ١ – ٢)
Logic	منطق

Logic of nonsense	منطق الهراء (ف ٧)
Logical paradox	مفارقة منطقية (ف ١ – ٢، ١٨)
Logically perfect Language	لغة كاملة منطقيًا (ف ١ – ١)

M

Many-valued logic	منطق متعدد القيم
Mathematics	رياضيات
Maximum	نهاية العظمى (أعلى درجة) (ف ١٢)
Meaningful	ذو معنى (ف ٧ – ١)
Meaningfulness	حيازة المعنى (ف ٧ – ١، ٨ – ٣)
Meaningless	بلا معنى (ف ٧ – ١)
Meaninglessness	لامعنى (ف ٧ – ١)
Member	عضو (فى مجموعة أو فئة) (ف ١٧)
Membership relation	علاقة العضوية
Meta-language	لغة شارحة (ف ٢٢)
Meta-meta-language	لغة شارحة للغة الشارحة (ف ٢٢)

Minimum	نهاية الصغرى (أدنى درجة) (ف١١ – ٢)
Modus ponons	إثبات التالي (ف٧ – ٣، ٨ – ٢، ١٨)
Multiplication	ضرب

$\mathcal{N}$

Negation	نفى (سلب) (ف ٢، ٢٥ – ١)
Neutral proposition	قضية محايدة (ف ٨)
Neutrality	حيادية
Non-connected	غير مترابط (ف ٢٥)
Non-contradiction	عدم التناقض (مبدأ) (ف ١)
Non-falsity	لاكذب (ف ٤)
Non-numerical degrees	درجات غير عددية (ف ٢٤)
Nonsense	هُراء (ف ٥، ٧)
Null-set	مجموعة فارغة (ف ١٧ – ٣)
Number(s)	عدد – أعداد
Numerical degrees	درجات عددية (ف ١٠)

O

Operation	إجراء (منطقى)
Order	ترتيب (ف ٢٤)

P

Paradox(s)	مفارقة – مفارقات (ف ١ – ٢ ، ١٨)
Ponendo tollens	رفع بالوضع (صيغة) (ف ٢)
Postulate(s)	مصادرة – مصادرات
Pragmatism	برجماتية
Precision	دقة
Premiss	مقدمة (منطقية)
Principle	مبدأ
Proof	برهان
Propositional function	دالة قضية (ف ٢)

Provability	قابلية للإثبات بالبرهان
Provisional case	حالة مؤقتة (ف ٨)

Q

Quality	كيف
Quantifier	سور (القضية)
Quantity	كم

R

Real numbers	أعداد حقيقية (ف١٠ وما بعدها)
Realism	واقعية (ف ١ – ٤)
Reasoning	استنتاج
Reflexiveness	انعكاس (ف ٢٥)
Relation	علاقة

S

Second-order v.	غموض من الطراز الثانى (ف٩، ٢٢)
Sense	معنى
Series	متسلسلة (عددية)
Set theory	نظرية المجموعات (ف ١٧)
Simplification	تبسيط (ف ٧ – ٣)
Sorites paradoxes	مفارقات الاستدلال التراكمى
Stable status	حالة مستقرة (ف ٨)
Subsequent	تالي
Subset	مجموعة فرعية (ف ١٧ – ٤)
Subtraction	طرح
Superlative	صفة التفضيل القصوى (فى اللغة) (ف ١٩)
Syllogism	قياس
Symbol	رمز
System	نسق

T

Tautology	تحصيل حاصل (ف ٧ – ٣، ١٤)
Tollendo ponens	وضع بالرفع (صيغة) (ف ٢)
Theorem	مبرهنة
Traditional logic	منطق تقليدى
Transitive relation	علاقة متعدية (ف ١٨، ٢٥)
Triadic logic	منطق ثلاثى (القيم) (ف ٥)
Truth	صدق
Truth function	دالة الصدق (ف ٢، ٣)
Truth tables	قوائم الصدق (ف ٢، ٣)
Truth value	قيمة الصدق
Two-valued logic	منطق ثنائى القيم (كلاسيكى)

U

Uncertainty	لايقين

Union	اتحاد (ف ١٧ – ٢)
Unity	وحدة



Vagueness	غموض
Validity	صحة
Value	قيمة
Variable	متغير

W

Weak disjunction	فصل ضعيف
Well-formed formula	صيغة جيدة التكوين


المراجع



أولاً: المراجع باللغة العربية:

١. ألكسندرا غيتمانوفا: ***علم المنطق***، لم يرد اسم المترجم، دار التقدم، موسكو، ١٩٨٩.
٢. هـ. بيسون & د. ج. أوكونر: ***مقدمة فى المنطق الرمزى*** ترجمة عبد الفتاح الديدي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٧.
٣. برتراند رسل: ***مقدمة للفلسفة الرياضية***، ترجمة محمد مرسي أحمد & أحمد فؤاد الأهواني، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، ١٩٨٠.
٤. صلاح عثمان: ***الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة***، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨.
٥. صلاح عثمان: ***سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر***، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد (٤٦)، يوليو ٢٠٠١.

٦. مجمع اللغة العربية: ***المعجم الوجيز***، تصدير إبراهيم بيومي مدكور، طبعة خاصة بوزارة التربية والتعليم المصرية، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية،القاهرة، ١٩٩٠.

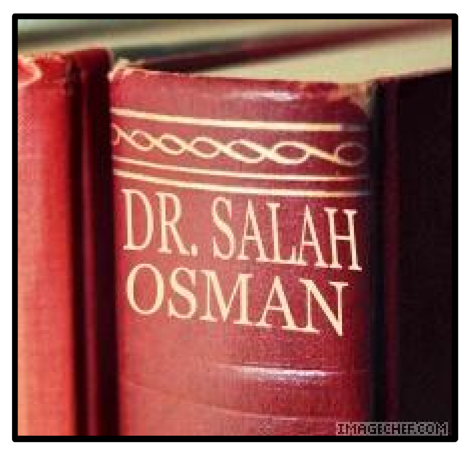
٧. محمد ثابت الفندى: ***أصول المنطق الرمزي***، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٧.

٨. محمد محمد قاسم: ***نظريات المنطق الرمزي (بحث فى الحساب التحليلى والمصطلح)***، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩١.

٩. محمود فهمي زيدان: ***المنطق الرمزى (نشأته وتطوره)***، دار النهضة العربية، بيروت١٩٨٥.

١٠. محمود فهمي زيدان: ***في فلسفة اللغة***، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٥.

١١. محمود فهمي زيدان: ***نظرية المعرفة عند مفكرى الإسلام وفلاسفة الغرب المعاصرين***، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٩.



ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

1. Aleston, W. P., *Philosophy of Language*, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, N.Y., 1964.

2. Cargile, J., *Paradoxes: A Study in Form and Predication*, Cambridge University Press, Cambridge, 1979.

3. Cassirer, E., *Substance and Function & Einstein's Theory of Relativity*, Both books bound as one, Dover Publications Inc, N.Y., 1953.

4. Copi, Irving, *Introduction to Logic*, Macmillan Publishing Co., Inc, N. Y. & Macmillan Publishers, London, 1982.

5. Edwards, P. (editor-in-Chief), *The Encyclopedia of Philosophy*, Macmillan Publishing Co., Inc, The Free Press, N.Y., 1967, Reprinted 1972.

6. Fish, M. H. (ed.), *Peirce, Semiotic, and Pragmatism*, Bloomington, Inc., Indiana University Press, 1986.
7. Frankel, A. A., *Set Theory*, In *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. (7), pp. 420 - 427.

8. Frege, Gottlob, *On Sense and Meaning*, In Peter Geach & Max Black (ed.), *Translations from the Philosophical writings of G. Frege*, Barns & Noble Books, Totowa, N. J., Reprinted 1988, pp. 56 - 80.

9. Haack, S., *Deviant Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1974.

10. Haack, S., *Philosophy of Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978.

11. Kirkham, R. L., *Theories of Truth: A Critical Introduction,* A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, London, 1992.

12. Korner, S., *Conceptual Thinking*, Cambridge, Univ- ersity Press, Cambridge, 1955.

13. Korner, S., *Experience and theory*, Routledge, Kegan Paul , London , 1966 .

14. McCall, Storrs, *A Model of the Universe: Space, Time, Probability, and Decision,* Clarendon press, Oxford, 1994.

15. Quine, W.V., *Philosophy of Logic*, Prentice-Hall of India, New Delhi, 1978.

16. Raymond, M., *Continuum Problem*, In *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. (2), PP. 207- 212.

17. Rescher, N., *Many-Valued logic*, McGrow-Hall, N. Y., 1969.

18. Runes (ed.), *Dictionary of Philosophy*, A Helix Book, Published by Rowman & Allanheld publishers, Totowa, N. J., 1984.

19. Russell, B., *Vagueness* (1923), In E. Eames & J. Slater (eds.), *The Collected Papers of Bertrand Russell*, Allen & Unwin / Unwin Hyman, London, 1983, Vol. (9).

20. Russell, B., *Logic and Knowledge: Essays 1901-1950*, ed. by R. C. March, Unwin Hyman limited, London, 1988.

21. Russell, B., *Our Knowledge of the External World*, Routledge Inc, London & N. Y., 1993.

22. Schofield, M. & Nussbaum, M. (eds.), *Language and Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.

23. Tarski, A., *The Concept of Truth In formalized Language*, In Tarski, *Logic, Semantics and Metamathematics*, Trns. By J. H. Woodger, Clarendon Press, Oxford, 1965, pp. 152 - 278.

24. van Frassen, Bass, *An Introduction to the Philosophy of Time and Space*, Columbia University Press , N.Y., 1985.

25. Vlastos, Gregory, *Zeno of Elea*, In *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. (8), pp. 369 - 379.

26. Westphal, Jonathan, *Philosophical Propositions: An Introduction to Philosophy*, Routledge, London & N. Y., 1998.

27. Willamson, Timothy, *Vagueness*, Routledge, London & N.Y. , 1994.

المؤلف في سطور

- **صلاح محمود عثمان** *Salah Mahmoud Osman*:
- أستاذ المنطق وفلسفة العلم، رئيس **قسم الفلسفة بكلية الآداب، جامعة المنوفية.**
- حصل على درجة الليسانس من **قسم الفلسفة بكلية الآداب، جامعة الإسكندرية** عام ١٩٨٥، ثم على درجة الماجستير من ذات الجامعة عام ١٩٩٣، وعلى درجة الدكتوراه من جامعة المنوفية عام ١٩٩٦.
- حصل على **جائزة الأستاذ الدكتور مصطفى بهجت عبد المتعال للمتميزين من أعضاء هيئة التدريس عام ٢٠٠٧**، وعلى **شهادة تقدير من قسم العلوم والرياضيات بجامعة نيومكسيكو الأمريكية عام ٢٠٠٨.**
- له العديد من الكتب والمقالات في المجالات المختلفة لفلسفة العلم.

من بين كتبه:

- **النيوتروسوفيا في الفلسفة العربية** (باللغة الإنجليزية): تأليف مشترك مع الأستاذ الدكتور فلورنتن سمارانداكه، أستاذ ورئيس قسم الرياضيات والعلوم بجامعة نيو مكسيكو الأمريكية (نُشر عام ٢٠٠٧ بالولايات المتحدة الأمريكية).
- **الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي** (باللغة العربية): تأليف مشترك مع الأستاذ الدكتور فلورنتن سمارانداكه، أستاذ

ورئيس قسم الرياضيات والعلوم بجامعة نيو مكسيكو الأمريكية (منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٧).

- **الواقعية اللونية: قراءة في ماهية اللون وسبل الوعي به** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٦.
- **طبيعة الحدود المكانية بين الجغرافيا والفلسفة: بحث في سيمانطيقا اللغة الجغرافية** (باللغة العربية)، الملتقى المصري للإبداع والتنمية، الإسكندرية، ٢٠٠٥.
- **وهم العالم الخارجي بين اللغة والإدراك** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٤.
- **نحو فلسفة للكيمياء** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٤.
- **المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٢.
- **الداروينية والإنسان: نظرية التطور من العلم إلى العولمة** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠١.
- **النموذج العلمي بين الخيال والواقع: بحث في منطق التفكير العلمي** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٠.
- **الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة** (باللغة العربية)، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨.

ومن بين مقالاته:

- **العلم والفلسفة والدين كمقولات لنهضة العقل العربي** (باللغة الإنجليزية)، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد ٦٦، يوليو ٢٠٠٦، ص ص ٧٣ – ٩٤.
- **مقتطفات نيوتروسوفية** (باللغة العربية)، في الكتاب الدولي الخامس عن البارادوكسيزم، ٢٠٠٥.
- **جدل الثبات والحركة في مفارقات زينون: رؤية رياضية معاصرة** (باللغة العربية)، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد ٥٨، يوليو ٢٠٠٤، ص ص ٩٩ – ١٣٩.
- **العلم والفلسفة والدين كمقولات لنهضة العقل العربي بين الماضي والحاضر** (باللغة العربية)، مركز الخدمة للاستشارات البحثية، شعبة الترجمة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد ١٥، مارس ٢٠٠٣، ص ص ١ – ٢٧.
- **سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر** (باللغة العربية)، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد ٤٦، يوليو ٢٠٠١، ص ص ١٢٧ – ١٦٦.
- **شجرة الكون وقضايا مناقضة الواقع عند ستورس مكال** (باللغة العربية)، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد ٣٩، أكتوبر ١٩٩٩، ص ص ٨٣ – ١٢٨.

